

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE* ELABORADOS
COM FARINHA DE BATATA DOCE**

CARLA BEATRIZ SILVA

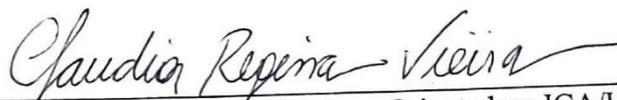


Carla Beatriz Silva. CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE*
ELABORADOS COM FARINHA DE BATATA DOCE

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof^a. Danielle Soares Malveira - FUNORTE

Luiz Cláudio Oliveira Alves de Souza – Farmacêutico



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

Montes Claros, 14 de novembro de 2019

Dedico esse trabalho à minha mãe Valdiva por todo carinho, incentivo e por nunca ter medido esforços para lutar por minha educação. E ao meu pai Antônio Carlos (*in memoriam*), que cuidou de mim até o último instante da sua vida. Sua lembrança me inspira e me faz persistir.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela saúde, e por ter me concedido a força necessária para superar as dificuldades, não desistir e continuar lutando por este sonho. A ele toda minha gratidão.

Gostaria de agradecer minha família, especialmente ao meus pais, Carlos (*in memoriam*) e Valdiva pelo carinho, apoio, cuidado e dedicação e a certeza que não estou sozinha. E aos meus irmãos Vitor e Anna Flávia pela torcida e apoio.

A minha orientadora, Prof^ª. Doutora Claudia Regina Vieira, pela disponibilidade, incentivo, ajuda e os ensinamentos passados que em muito contribuíram para o meu crescimento. Meu muito obrigada.

Aos meus colegas do grupo de estudos GEPPAM, em especial ao Breno Soares e a Ana Flavia Campos, pela ajuda na realização desse trabalho. Sou muito grata pelo apoio recebido. A Mariuze por toda paciência e carinho demonstrados durante todo tempo.

Aos meus amigos Bruna, Bruno, Elaine, Lara, Matheus, Renata e Walesska, pelo carinho, companheirismo e amizade. Obrigada por terem tornado essa jornada mais leve e divertida. Muito obrigada pelas risadas, conselhos, por todos os momentos ao longo da nossa graduação.

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem”.

(Guimarães Rosa)

RESUMO

A utilização de farinhas alternativas no desenvolvimento de novos produtos é uma alternativa crescente nas indústrias de alimentos, especialmente em produtos de panificação como os biscoitos. Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver duas formulações de biscoito tipo *cookie* utilizando farinha de batata doce (FBD) em substituição parcial a farinha de trigo, utilizando 20% e 30% de FBD e uma formulação padrão (BP). Para a produção dos *cookies*, os ingredientes foram pesados, misturados e após a mistura foi realizada a moldagem dos biscoitos, sendo posteriormente assados a 150 °C por 15 minutos e então resfriados. Em seguida foram avaliados quanto à composição química, suas características tecnológicas e avaliação sensorial, pelos testes de aceitação (parâmetros: aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global), intenção de compra e consumo. Através da composição química foi possível constatar que os biscoitos da formulação padrão apresentaram maiores valores de umidade e proteínas, em comparação com as formulações contendo farinha de batata doce. Quanto ao teor de carboidratos, a formulação 20% FBD apresentou maior valor e a formulação 30% FBD, maior teor de lipídeos. As formulações com adição da FBD aumentaram o teor de cinzas, $1,91 \pm 0,05$ para 30% de FBD, $1,72 \pm 0,01$ para 20% FBD e $1,24 \pm 0,03$ para BP. Evidenciando o maior teor de minerais nos *cookies* com FBD. Na avaliação tecnológica, o BP apresentou valores de 1,60%; 1,97% e 6,13% para os parâmetros VE, PM e FE respectivamente. A formulação 20% FBD apresentou 1,43 % para VE, 1,85% para PM e 6,95% para FE. A formulação com 30% FBD denotou valores de 1,83% para VE, 1,81% para PM e 7,22% para fator de expansão. Para análise de cor foi observado que a luminosidade diminuiu com a presença da FBD, a adição de 30 % de FBD reduziu a intensidade da cor vermelha quando comparada a com 20 % de FBD. Na análise sensorial, o parâmetro aceitação apresentou média de 6,71%, 6,73 e 7,20% para formulação padrão, de 20% FBD e 30% FBD, respectivamente, em uma escala hedônica de 1 a 9 pontos. Em relação a intenção de compra o BP apresentou nota de 3,5; a 20% FBD de 3,45 % e 3,52% para 30% FBD, em uma escala de 1 a 5 pontos. Para intenção de consumo foram obtidos 4,43 %; 4,17% e 4,20 % para BP, 20% FBD e 30% FBD, respectivamente, em escala de 1 a 7 pontos. Conclui-se que todas as formulações apresentaram bons índices de aceitação entre os avaliadores, sendo o *cookie* de batata doce uma alternativa de produto com melhor aporte de minerais.

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

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 - Vendas biscoitos tipo cookie de 2013 a 2017.....	12
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição Química média da batata doce	15
Tabela 2 - Ingredientes da massa alimentícia incorporada com 0 %, 20 % e 30 % de farinha de batata doce	18
Tabela 3 - Resultado da análise físico- química da farinha de batata doce.....	21
Tabela 4 - Composição centesimal e valor energético dos biscoitos.....	22
Tabela 5 – Análise tecnológica e colorimétrica dos cookies elaborados	24
Tabela 6 – Teste de aceitação, intenção de compra e consumo dos biscoitos formulados com farinha de batata doce e padrão.....	26

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

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC – Association of Official Analytical Chemists

BP – Biscoito Padrão

20% FBD – Formulação com 20% de Farinha de Batata Doce

30% FBD - Formulação com 30% de Farinha de Batata Doce

FE – Fator de Expansão

FT – Farinha de Trigo

ICA – Instituto de Ciências Agrárias

PM – Perda de Massa

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

Tr – Traço

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

VDR – Valores Diários de Referência de Nutrientes

VE – Volume Específico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 BATATA DOCE.....	194
2.2 FARINHAS ALTERNATIVAS.....	195
2.3 BISCOITO	196
2.4 ANÁLISE SENSORIAL	197
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	198
3.2 ANÁLISE TECNOLÓGICA	19
3.3 ANÁLISE SENSORIAL	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE BATATA DOCE	21
4.2 COMPOSIÇÃO DOS BISCOITOS	21
4.3 ANÁLISE TECNOLÓGICA DOS BISCOITOS.....	23
4.4 ANÁLISE SENSORIAL	25
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXO A	31
ANEXO B	34
ANEXO C	35

1 INTRODUÇÃO

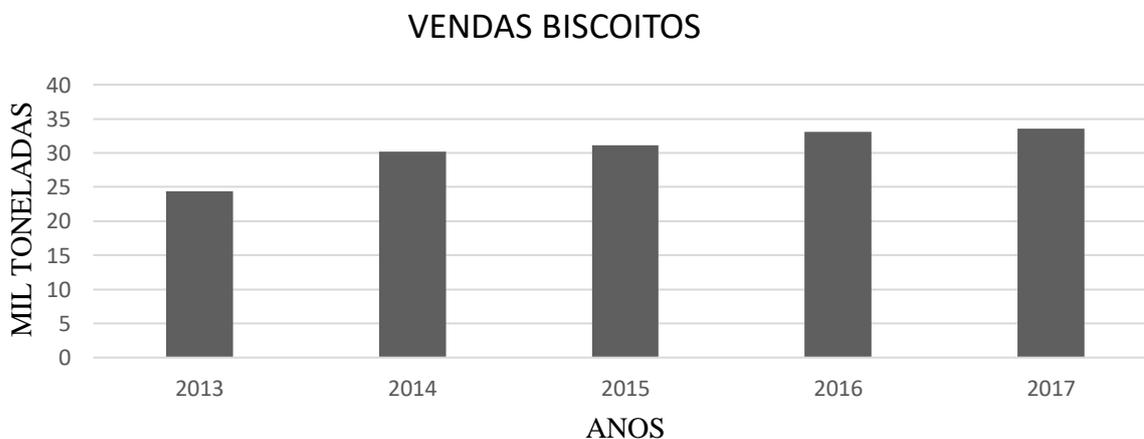
De acordo com a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da Anvisa, biscoitos são definidos como os produtos obtidos por meio da mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) juntamente com outros ingredientes que serão submetidos ao amassamento e posterior cocção. Que tenha passado ou não por fermentação, podendo ainda possuir cobertura, recheio e diversos formatos e texturas (BRASIL, 2005). Segundo De Moraes *et al* (2010), “cookie” é a forma como os biscoito são conhecidos nos Estados Unidos da América (EUA), ao passo que na Inglaterra são conhecidos como “biscuit”.

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), o Brasil é o quarto maior produtor de biscoitos do mundo, ficando atrás da China, EUA e Índia. Ainda de acordo com ABIMAPI (2018), os biscoitos estão presentes em 99,7% dos lares brasileiros.

A aceitabilidade e consumo por pessoas de todas as idades e classes sociais, viabiliza uma grande produção e ampla distribuição dos biscoitos. Ainda que não seja um alimento básico como os pães, os biscoitos têm grande aceitação e conseqüentemente são produzidos em grande escala (DE MORAES *et al.*, 2010).

Os biscoitos do tipo *cookie* apresentam um importante crescimento nas vendas nos últimos anos. Saindo de 0,690 bilhões de reais no ano de 2017 para 0,730 bilhões em 2018 arrecadados com a venda desse produto. Em toneladas vendidas os dados são descritos no gráfico 1, mostrando esse crescimento no período de 2013 a 2017 (ABIMAPI, 2018).

Gráfico 1. Vendas biscoitos tipo cookie de 2013 a 2017.



Adaptado de ABIMAPI, 2018

A saudabilidade é um tema em grande foco atualmente, que impulsiona a indústria de alimentos a buscar atender a essa nova demanda dos consumidores. Visando pelo desenvolvimento de produtos mais saudáveis (RODRIGUES, 2010). As empresas estão cada vez mais empenhadas no desenvolvimento de novos produtos que possuam maior valor agregado, a fim de acompanhar a nova exigência do mercado (GOUVEIA, 2006).

Os *cookies* na maioria das suas formulações apresentam baixo valor nutricional, são produtos aceitos e consumidos devido as características sensoriais agradáveis que estes apresentam e não por seus aspectos nutricionais (MAKINO *et al.*, 2017).

Entretanto com o aumento da procura dos consumidores por produtos com maior apelo nutricional, essas formulações estão sendo modificadas a fim de que se tornem mais atrativas para esse público que busca por saudabilidade (MAKINO *et al.*, 2017).

Devido essa demanda, são cada vez mais frequentes as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de produtos de panificação, como os *cookies* que possuam maior valor nutricional e qualidade tecnológica (SCHERER *et al.*, 2018).

Formulações de produtos de panificação que substituam total ou parcialmente à farinha de trigo são desenvolvidas com o intuito de atender a demanda por esses produtos. Os *cookies* possuem relevância graças ao interesse comercial desse produto e aceitação que apresentam (SCHERER *et al.*, 2018).

Existem diversos tipos de farinhas que podem ser utilizados na elaboração de produtos de panificação. E seguindo essa afirmativa, pesquisas tem sido realizadas com o intuito de substituir o trigo total ou parcialmente em produtos, a fim de satisfazer uma exigência de consumo, bem como restrições alimentares específicas (PEREZ e GERMANI, 2004). Como, adição de farinha de quinoa e de soja (SCHERER *et al.*, 2018), fécula de mandioca (VIEIRA *et al.*, 2010), farinha desengordurada de gergelim (CÉRON *et al.*, 2011), farinha de banana (FASOLIN *et al.*, 2007), farinha de resíduos de acerola (AQUINO *et al.*, 2010), farinha de bagaço de maçã (COELHO e WOSIACKI, 2010), entre outras fontes.

A batata doce (*Ipomoea batatas*) é tida como uma das mais importantes culturas do mundo, sendo cultivada em praticamente todos os países. É uma cultura de grande importância social, colaborando para a alimentação em áreas mais pobres. A batata doce é utilizada no Brasil quase que em sua totalidade para a alimentação em sua forma in natura. Entretanto, a batata doce vem sendo utilizada em pesquisas, uma vez que é uma alternativa interessante na produção de alimentos (BARRERA, 1989).

Essa cultura apresenta um grande alcance de mercado, apresentando baixos custos de produção e investimentos tendo uma alta resposta financeira (SILVA, 2010).

A batata doce possui várias variedades, não somente no Brasil, mas nos demais países que a cultivam. Esse número alto de variedades dificulta que haja uma classificação mais aprofundada. No Brasil existe no mínimo três variedades, *Ipomoea batatas leucorhiza* (tubérculos brancos); *Ipomoea batatas porphyrorhiza* (tubérculo vermelho) e as batatas amarelas da variedade *Ipomoea batatas xantorhiza* (BARRERA, 1989).

A batata doce (*Ipomoea batatas*) é um alimento alternativo e ainda atua como matéria prima para a indústria de alimentos, sendo boas fontes de carotenoides, vitaminas do complexo B, potássio, ferro e cálcio. Minerais e vitaminas importantes no funcionamento do organismo (MAKINO *et al.*, 2017). Nessa circunstância, com o aumento da necessidade por produtos com maior apelo nutricional, se torna importante avaliar questões referentes a produção desses alimentos. Consequente, o presente trabalho objetivou desenvolver formulações de *cookies* com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de batata doce, bem como caracterizá-los e analisá-los sensorialmente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BATATA DOCE

A batata doce (*Ipomoea batatas*) é característica de áreas tropicais, a maioria das cultivares não se desenvolvem em temperaturas inferiores a 10°C. As particularidades do seu plantio, variam de acordo com a variedade, em geral essa cultura necessita de bastante umidade. Entretanto existem variedades que são resistentes ao clima seco (BARRERA, 1989).

De acordo com Santos *et al.* (2012), a batata doce tem como uma importante característica a capacidade de armazenar nutrientes em suas raízes, apresentando um importante potencial nutricional devido ao fato de ser uma boa fonte de energia e conter provitamina A, além de vitaminas do complexo B e sais minerais como cálcio, fósforo, ferro e ácido ascórbico.

A vitamina A é de extrema importância no organismo humano, sua ausência pode acarretar problemas como infecções das vias respiratórias, ressecamento da pele dentre outros. A batata doce ainda possui um aminoácido imprescindível, a metionina, não encontrado com facilidade em vegetais (BARRERA, 1989). Os carboidratos presentes

são de lenta digestão, sendo a energia liberada aos poucos e por um período de tempo maior, característica que prolonga a saciedade devido ao lento aumento da glicemia (MAKINO, 2017).

A importância econômica de um produto é determinada de acordo com sua área cultivada, contudo de acordo com Barrera (1989), para a batata doce outros pontos devem ser levados em consideração, como o seu grande poder alimentar e industrial e a sua adaptabilidade às condições variadas de clima. O que permite a sua produção na maioria das áreas do país.

A batata doce possui uma boa fonte energética, sua composição química pode variar a depender da variedade ou até mesmo entre diferentes plantações. Todavia uma composição aproximada é descrita por Barrera (1989) e pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2004), mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição Química média da batata doce

Nutriente	Quantidade (g/100g)	
Proteínas	1	1,8
Gorduras	Tr	0,6
Carboidratos	28	27,9
Cálcio	0,0021	0,035
Fosfatos	-	0,0488
Ferro	0,00004	0,0007
Tiamina	0,000006	0,000099
Riboflavina	0,000002	0,0000704
Niacina	-	0,0012

Fonte: Adaptado de Taco, 2004; Barrera, 1989

2.2 FARINHAS ALTERNATIVAS

A desidratação de alimentos é uma técnica utilizada a muitos anos, porém apenas nos últimos cinquenta anos foram aprimoradas técnicas que tornaram praticável a desidratação de uma gama maior de produtos (ENGEL *et al.*, 2016).

Processar vegetais para que se sejam feitas farinhas, que conseguinte possam ser utilizados em preparos de sopas, cremes e produtos de panificação é um processo retratado por Cruz (1989), como relativamente simples de uma forma geral. De acordo com o que é descrito por Savelli *et al.* (1995), é utilizado no mundo todo a substituição

de parte da farinha de trigo presente em produtos de panificação por farinhas de tubérculos.

As farinhas são uma opção de se introduzir vegetais na alimentação de uma forma alternativa ao consumo in natura. Tal como prolongar os benefícios de um produto muitas vezes com grande perecibilidade (ENGEL *et al.*, 2016).

O uso de farinhas alternativas na panificação contribui para o acréscimo do valor nutricional de produtos (SILVA, 2010), mas também para diminuir a demanda de importação do trigo. Uma vez que menos da metade do que é consumido no país é proveniente da produção no Brasil (CAFÉ *et al.*, 2003), como a produção não supri toda a demanda de uso, parte do trigo usado no país é importado.

Com o aumento e melhora dos hábitos alimentares da população, é crescente a busca por produtos com maior apelo nutricional, assim o desenvolvimento de novos produtos que busquem atender a essa demanda é fundamental como descrito por Bick, Fogaça, Storck (2014).

2.3 BISCOITO

Segundo Peres (2010), a origem do biscoito se deu na antiguidade e a sua popularização foi iniciada na Europa por volta do século XVII, onde passaram a ser investidos em diferentes tipos de sabores.

O biscoito, que também é denominado de bolacha, é um produto obtido pelo amassamento e forneamento adequado de massas preparadas com farinhas, amidos e féculas; fermentadas ou não (VIEIRA *et al.*, 2010).

De acordo com De Moraes *et al.* (2010), os *cookies* são biscoitos feitos a partir de cereais, com baixos níveis de água, entre 1 e 5% e elevados níveis de açúcar e gordura. Os *cookies* possuem um bom consumo, sendo consumido por pessoas de todas as idades, em especial por crianças (FASOLIN *et al.*, 2007). Apresentam-se como produtos de custo acessível e disponíveis em muitas variedades (ASSIS *et al.*, 2009).

Segundo dados da ABIMAPI (2018), o consumo de biscoitos foi de cerca de 5,5Kg por habitante no ano de 2018. Ainda de acordo com a ABIMAPI, o Brasil neste mesmo ano exportou mais de cinquenta toneladas de biscoitos, demonstrando um aumento na exportação desse produto. Visto que em 2017 o montante exportado foi pouco mais de quarenta e três toneladas (ABIMAPI, 2018).

2.4 ANÁLISE SENSORIAL

Uma importante questão a ser levada em conta ao desenvolver um produto isento ou com redução da farinha de trigo é a preservação das suas características sensoriais, o que pode ser uma dificuldade para a produção (SCHERER *et al.*, 2018).

Dentre os aspectos que determinam a qualidade de um produto (Físico-química, sensorial e microbiológica), a análise sensorial é o parâmetro que está diretamente ligado a qualidade verificada pelo consumidor e a escolha pelo produto. Proporcionando apoio para pesquisas, marketing, industrialização e controle de qualidade. Dado isso, é notável a necessidade do acompanhamento das propriedades analisadas nessa análise, tais como textura, sabor, aparência e odor (DUTCOSKY, 2013).

Conforme Teixeira (2009), a análise sensorial é de grande importância no desenvolvimento de um novo produto, pois se relaciona diretamente com a fidelização do consumidor. Ainda apresenta importante função para a manutenção da qualidade da produção, estabelecimento de critérios, atendendo às determinações dos consumidores.

A análise sensorial é aplicada em diversos seguimentos, dentre esses a indústria de alimentos. Setor onde a análise sensorial sempre teve importância. Entretanto a metodologia utilizada sofreu variações e melhorias ao longo dos anos por meio do avanço tecnológico da indústria (DUTCOSKY, 2013).

Antes de ser realizada como nos dias atuais, a análise sensorial inicialmente era feita baseando-se apenas nas determinações dos donos da empresa. Com o crescimento da indústria, passaram a ser introduzidas técnicas de controle do processo, técnicas estas, não sensoriais e sim químicas e instrumentais. Nos anos de 1950 – 1970, passou-se a cogitar a participação do homem como mecanismo de determinação dos parâmetros sensoriais. Graças a compreensão da tendência do homem em avaliar as propriedades sensoriais. Finalmente, com o avançar dos anos, admitiu-se que a qualidade sensorial é resultado da relação do homem com o produto. Sendo função não somente dos estímulos, mas das condições fisiológicas, psicológicas e até mesmo sociológicas do avaliador (DUTCOSKY, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados no experimento foram adquiridos no comércio local de Montes Claros (MG) e armazenados em um ambiente seco sob refrigeração e sem reflexo da luz solar no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais do ICA/ UFMG.

Foram feitas três formulações de biscoito tipo *cookie*, em duplicata cada. Um padrão (BP) que foi feito com 100% de farinha de trigo, e outras duas com a substituição parcial de 20% (20% FBD) e 30% (30% FBD) de farinha de batata doce (FBD). Os ingredientes e suas respectivas quantidades são descritos na Tabela 2.

As farinhas foram pesadas separadamente, bem como os demais ingredientes descritos na tabela 2. Em seguida, todos os ingredientes foram misturados em batedeira planetária Arno Deluxe em velocidade média até a formação de uma massa homogênea.

Após a mistura, a massa foi aberta manualmente com auxílio de rolo para massa e cortada com forma circular ($\varnothing = 50$ mm) para biscoitos e dispostos em forma coberta com papel manteiga. Os biscoitos foram forneados em forno elétrico profissional Prática Miniconv por 15 minutos à 150°C. Após o resfriamento, os *cookies* foram submetidos as análises físico-químicas e tecnológicas.

Tabela 2 - Ingredientes da massa alimentícia incorporada com 0 %, 20 % e 30 % de farinha de batata doce

Ingredientes (g)	0 % FBD ¹	20 % FBD ²	30 % FBD ³
Farinha de trigo	100	80	70
Farinha de batata doce	0	20	30
Açúcar refinado	34,48	34,48	34,48
Ovos	30	30	30
Gordura(margarina)	20	20	20
Canela	1,72	1,72	1,72
Fermento biológico	1,72	1,72	1,72
Sal	0,70	0,70	0,70
Particulado (batata doce)	20	20	20

Legenda: ¹ 0%FBD: controle sem adição de farinha de batata doce; ² 20%FBD: adição de 20% de farinha de batata doce; ³ 30%FBD: adição de 30% de farinha de batata doce.

Fonte: Do autor, 2019.

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A composição centesimal dos biscoitos foi determinada em triplicata segundo metodologia descrita pela Association of official Analytical chemists (AOAC, 2011) quanto ao teor de umidade, proteínas totais (fator de conversão de nitrogênio universal de

6,25) e cinzas. 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).

Os dados foram avaliados estatisticamente através do software R, utilizando Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) pela Análise de Variância (ANOVA) e os resultados para os quais foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$), foram analisados pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %.

3.2 ANÁLISE TECNOLÓGICA

Para a avaliação tecnológica dos biscoitos foram determinados o volume específico (cm^3/g) pela relação entre o volume aparente (volume do biscoito pelo deslocamento de painço) e a massa dos biscoitos após o forneamento; a perda de massa (g) através da diferença da massa do biscoito antes e após o forneamento e o fator de expansão, pela razão entre o diâmetro e a espessura dos biscoitos após o forneamento (AACC, 1995). Todas medições foram realizadas em cinco biscoitos de cada repetição das formulações.

A coloração dos biscoitos foi medida em um Colorímetro Konica Minolta portátil com sistema CIELAB definido pelas coordenadas L^* (luminosidade) que variam entre zero (preto) e 100 (branco), a^* (coordenada $+a^*$ vermelho/ $-a^*$ verde) e b^* (coordenada $+b^*$ amarelo/ $-b^*$ azul), calibrado em superfície de porcelana branca, efetuando-se leituras em doze biscoitos diferentes (seis de cada repetição das formulações).

Os dados das análises tecnológicas foram avaliados estatisticamente através do software R, utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC) pela Análise de Variância (ANOVA) e os resultados para os quais foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$), foram analisados pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %.

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial dos biscoitos tipo *cookie* utilizando a farinha de batata doce 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. O termo utilizado está demonstrado no anexo C.

Para avaliação dos biscoitos foi empregado 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). As fichas utilizadas na análise sensorial estão descritas no anexo A.

Para todos os testes, as amostras foram servidas em unidades de 10 g em potes plásticos descartáveis, codificados com números de três dígitos, acompanhadas de água para reduzir a influência de uma amostra sobre a outra. Os provadores receberam uma ficha de avaliação, para preenchimento de dados como sexo, faixa etária, se possuía o hábito de consumir *cookies* e batata doce.

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A), foi utilizada a seguinte expressão:

$$IA(\%) = A \frac{100}{B}$$

Onde: A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987), para avaliação global.

No teste de aceitação sensorial, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, onde 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 de Tukey. O programa utilizado para as análises foi o Software R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE BATATA DOCE

A composição química da farinha de batata doce empregadas na produção dos biscoitos tipo *cookie* estão descritos na Tabela 3.

De acordo com os valores descritos na Tabela 3, nota-se que o teor de umidade encontrado de $9,70 \pm 0,28\%$ encontra-se dentro do valor permitido pela Anvisa (2005) para farinhas, que determina que a umidade em farinhas deve ser inferior a 15% (g/100g). Em trabalho onde foram avaliadas as propriedades funcionais da farinha de batata doce realizado por Borba; Sarmento; Leonel (2005) foram encontrados 6,7% de proteínas, 0,7% de lipídeos e 2,7% de cinzas, valores muito próximos aos encontrados no presente estudo.

Tabela 3 – Resultado da análise físico- química da farinha de batata doce

Umidade (%)	$9,70 \pm 0,28$
Proteínas (%) ²	$8,33 \pm 0,39$
Lipídeos (%) ²	$0,95 \pm 0,05$
Cinzas (%) ²	$2,83 \pm 0,06$
Carboidratos (%) ³	80,46
Valor energético (kcal/100g) ⁴	356,54

Legenda: ² Resultados em base úmida; ³ Calculados por diferença: $100 - \% \text{umidade} - \% \text{proteínas} - \% \text{lipídeos} - \% \text{cinzas}$; ⁴ Valor energético = $9 \times \text{lipídeos} (\%) + 4 \times \text{proteínas} (\%) + 4 \times \text{carboidratos} (\%)$.
Fonte: Do autor, 2019.

4.2 COMPOSIÇÃO DOS BISCOITOS

Os resultados obtidos da composição centesimal dos biscoitos estão apresentados na Tabela 4. A umidade da amostra padrão e com 20 % de substituição não apresentaram diferença significativa, assim como a amostra de 30 % com a formulação de 20 %. Com a adição da FBD à 30% a umidade diminuiu, o que pode ser explicado pelo fato de que as fibras presentes na farinha de batata doce apresentam menor capacidade de retenção de água em comparação as fibras existentes na farinha de trigo (PEREZ e GERMANI, 2007). Segundo a Anvisa (2005), o teor máximo de umidade para biscoitos é de 15%.

Todas as formulações apresentaram valores inferiores a 10% para umidade, dentro do padrão determinado pela RDC n° 263 da Anvisa (2005).

Em relação ao teor de proteína, as amostras com adição de farinha de batata doce apresentaram diminuição do teor de proteínas, sendo o maior teor na formulação padrão. Esse mesmo comportamento foi observado por Vieira *et al.* (2010) ao avaliar a composição de biscoitos com substituição de 15% de fécula de mandioca onde notaram diminuição dos teores de proteína. Esse comportamento também foi observado por Fasolin *et al.* (2007), onde as formulações com farinha de banana apresentaram redução no teor de proteínas em relação a formulação padrão, com exceção da formulação onde foi utilizado maior substituição da farinha de trigo pela farinha de banana verde. Isso ocorre porque a farinha de trigo possui maior teor proteico quando comparado a essas farinhas alternativas. Segundo a resolução n°360 de 23 de dezembro de 2003 da Anvisa, os Valores Diários de Referência de nutrientes (VDR) é de 75g para proteínas. Assim, o teor de proteínas nos biscoitos com batata doce fornecem 10% e 9,5% para a formulação com 20% e 30% de substituição respectivamente do valor recomendado (Tabela 4).

Tabela 4 - Composição centesimal e valor energético dos biscoitos

	0%FBD ¹	20%FBD ¹	30%FBD ¹
Umidade (%)	9,40 ± 0,64 a	8,18 ± 0,78 ab	7,73 ± 0,28 b
Proteínas (%) ²	8,68 ± 0,02 a	7,51 ± 0,14 b	7,15 ± 0,03 c
Lipídeos (%) ²	13,37 ± 0,91 a	14,29 ± 0,89 a	14,13 ± 0,59 a
Cinzas (%) ²	1,24 ± 0,03 c	1,72 ± 0,01 b	1,91 ± 0,05 a
Carboidratos (%) ³	67,31	68,30	69,08
Valor energético	424,29	431,85	432,09
(kcal/100g) ⁴			

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

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 (%).

Fonte: Do autor, 2019

Os valores médios de lipídeos determinados foram 13,37, 14,29 e 14,13% para as formulações padrão, 20% FBD e 30% FBD respectivamente. Os teores de lipídeos se mantiveram iguais em todas amostras analisadas. Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013) elaboram *cookies* substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha desengordurada de gergelim, obtendo valores para lipídeos de 13,52 %, valores próximos

ao deste trabalho. Makino *et al.* (2017) obtiveram valores muito superiores em biscoitos com farinha de batata doce e arroz, iguais a 25,39 % e 26,16 % para os sabores chocolate e maçã com canela, respectivamente. As diferenças nas formulações nesses estudos, pode ter acarretado nessas variações. Fasolin *et al.* (2007) desenvolveu um trabalho, onde caracterizou biscoitos feitos a partir de farinha de banana. Assim como no presente estudo, os valores de lipídeos não variaram entre as amostras.

O teor de cinzas indica a abundância das amostras em minerais (SILVA, 2010). Os valores encontrados nas formulações com a substituição apresentaram importante aumento. O menor valor encontrado para a formulação padrão é devido ao menor teor de minerais presentes na farinha de trigo em relação as farinhas alternativas. A farinha de batata doce apresenta minerais como potássio, ferro e cálcio (SILVA, 2010). Minerais esses essenciais para o adequado funcionamento do organismo humano. Silva *et al.* (2001), ao elaborar biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares utilizando farinha de jatobá, encontraram valores de 1,31% para a formulação padrão, 1,67% para a formulação com 10% de farinha de jatobá da mata e 1,72% para 10% de farinha de jatobá do cerrado. Valores bastante similares aos encontrados no presente trabalho. Indicando as vantagens da substituição, sendo uma alternativa importante para pessoas que apresentam deficiência da ingestão de minerais.

Para carboidratos foram encontrados 67,31% para a formulação padrão, 68,30% para formulação com 20% de FBD e 69,08% para 30% de FBD. Com a adição da FBD, foi observado um aumento no valores de carboidrato. Entretanto os carboidratos presentes na batata doce são de lenta digestão, o que é benéfico a quem a consumo. Visto que assim o fornecimento de energia ao organismo é feito de forma gradual e por um tempo maior. O que garante maior saciedade (MAKINO, 2017).

Foram observados valores de 424,29 kcal/100g para a formulação padrão, 431,85 kcal/100g para a formulação de 20% de substituição de batata doce e 432,09 kcal/100g para a substituição de 30%.

4.3 ANÁLISE TECNOLÓGICA DOS BISCOITOS

Os resultados da avaliação tecnológica dos biscoitos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Análise tecnológica e colorimétrica dos cookies elaborados

	0%FBD ¹	20%FBD ¹	30%FBD ¹
VE (cm ³ /g) ²	1,60 ± 0,13 b	1,43 ± 0,18 c	1,83 ± 0,12 a
PM (g) ³	1,97 ± 0,13 a	1,85 ± 0,17 a	1,81 ± 0,16 a
FE ⁴	6,13 ± 0,28 b	6,95 ± 0,53 a	7,22 ± 0,47 a
L* ⁵	63,19 ± 0,91 a	28,47 ± 0,89 b	25,88 ± 0,46 c
a* ⁶	1,58 ± 0,14 c	10,89 ± 0,79 a	8,22 ± 0,44 b
b* ⁷	29,60 ± 0,69 a	6,52 ± 0,58 b	4,68 ± 0,32 c

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

Legenda: ¹ FBD: farinha de batata doce; ² VE: volume específico; ³ PM: perda de massa; ⁴ FE: fator de expansão; ⁵ Luminosidade (brilho ou claridade; 0: preto e 100: branco); ⁶ Coordenada +a* vermelho/-a* verde; ⁷ Coordenada +b* amarelo/-b* azul.

Fonte: Dos autores, 2019.

O volume específico dos biscoitos aumentou com a adição de 30 % de FBD. O acréscimo de volume segundo De Moraes *et al* (2010), é determinado por alguns fatores, como a qualidade dos ingredientes utilizados, dentre esses especialmente a farinha, bem como a metodologia utilizada. O mesmo comportamento foi observado por Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013), ao elaborar *cookies* substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha desengordurada de gergelim. Os autores obtiveram para esse produto, valor de 1,13 cm³/g, valor inferior ao aqui apresentado. Pereira (1999), descreve em seu trabalho que há uma relação direta entre o volume específico e o fator de expansão. No presente trabalho foi observado que com o aumento da expansão dos biscoitos houve um aumento do seu volume específico

Não houve variação em relação a perda de massa, demonstrando que a adição de FBD não interferiu nesse parâmetro. No entanto, o fator de expansão aumentou consideravelmente com a adição de FBD, sendo este um fator de qualidade importante na produção de biscoitos, pois representa lucro na sua produção. Bick, Fogaça e Storck (2014), elaboraram biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo e encontraram valores para o fator de expansão que variaram de 4,18 a 4,82 que foram inferiores aos do presente estudo.

Em relação a cor, observa-se na Tabela 5 que a luminosidade dos biscoitos diminuíram significativamente com a adição da FBD. Este resultado era esperado, uma vez que a FBD apresenta-se mais escura que a farinha de trigo, interferindo na coloração dos biscoitos.

Nota-se na Tabela 5 que as coordenadas a^* e b^* foram estatisticamente diferentes, sendo que a adição de 30 % de FBD reduziu a intensidade da cor vermelha quando comparada a com 20 % de FBD, bem como a cor amarela. A coloração da batata doce é influenciada pela presença de carotenoides, o que explica essa alteração no valor dessa coordenadas, quando comparadas ao padrão (MURADIAN, 1991). É um resultado esperado, visto que a batata doce possui carotenoides, e estes conferem coloração mais escura em comparação a formulação padrão feita apenas com farinha de trigo que não possui este componente.

4.4 ANÁLISE SENSORIAL

Dos 60 provadores que participaram do estudo, 58 % eram do sexo feminino e 42 % masculino. Dentre esses, 98 % possuíam idade inferior a 35 anos, 73 % tem o hábito de consumir *cookies*, e 60 % consomem batata doce. Na Tabela 6 estão apresentados os resultados para o teste de aceitação dos biscoitos.

É possível verificar que pelo teste de aceitação das amostras, as três formulações (BP, 20 % FBD, 30 % FBD) foram aceitas pelos provadores, apresentando notas superiores a 6 (gostei ligeiramente) para todos os atributos sensoriais. A adição da farinha de batata doce não influenciou na aparência dos *cookies*. Importante atributo principalmente em se tratando de um produto novo, para o consumidor é necessário que o mesmo desperte seu interesse como observado por Garmus *et al.* (2009) em seu trabalho.

No quesito aroma a formulação contendo 30% de farinha de batata doce apresentou-se como a amostra de maior aceitação pelos avaliadores, possuindo maior média. Apesar de estatisticamente não haver diferença significativa entre as três formulações para os atributos aparência, textura, cor e sabor, o índice de aceitação aumentou na formulação com 30% FBD. Onde está formulação apresentou um índice de aceitação (80%) superior ao das amostras restantes (74,26%, 74,07% para formulação padrão e 20% FBD respectivamente).

Tabela 6 – Teste de aceitação, intenção de compra e consumo dos biscoitos formulados com farinha de batata doce e padrão

Atributos	BP ⁵	20%FBD ⁶	30%FBD ⁷
Aparência ¹	6,82 ± 1,67 a	6,80 ± 1,64 a	7,30 ± 1,50 a
Textura ¹	6,68 ± 1,67 a	6,68 ± 1,58 a	6,97 ± 1,63 a
Cor ¹	6,52 ± 1,70 a	6,48 ± 1,55 a	6,97 ± 1,53 a
Aroma ¹	6,97 ± 1,45 b	7,13 ± 1,44 ab	7,58 ± 1,20 a
Sabor ¹	6,60 ± 1,58 a	6,65 ± 1,63 a	7,18 ± 1,53 a
Avaliação Global ¹	6,68 ± 1,42 a	6,67 ± 1,73 a	7,20 ± 1,23 a
Intenção de consumo ²	4,43 ± 1,32 a	4,17 ± 1,33 a	4,20 ± 1,34 a
Intenção de compra ³	3,55 ± 0,96 a	3,45 ± 1,03 a	3,52 ± 0,97 a
Índice de aceitação ⁴	74,26	74,07	80,00

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

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 (%) = $A \times 100/B$, onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto, para avaliação global; ⁵ BP: biscoito padrão (sem farinha de batata doce); ⁶ biscoito com 20% de farinha de batata doce; ⁷ biscoito com 30% de farinha de batata doce.

Fonte: Dos autores, 2019.

Em relação a intenção de compra e consumo, as formulações não apresentaram diferença significativa. Em estudo semelhante desenvolvido por Makino *et al.* (2017), foram encontrados valores de $7,5 \pm 1,5$ para aparência, $7,5 \pm 1,4$ para cor, $8,0 \pm 1,1$ para aroma, $7,6 \pm 1,2$ para sabor, $7,1 \pm 1,5$ para textura e $7,6 \pm 1,1$ para avaliação global. Sendo todos os valores de parâmetros de aceitação próximos aos encontrados no presente estudo. A partir do que é descrito por Teixeira; Meinert; Barbeta (1987) que orientam que produtos consideravelmente aceitos em termos dos parâmetros sensoriais devem apresentar índice de aceitação superior a 70 %. E todas as formulações apresentaram aceitação superior a 70 %.

5 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados na caracterização da farinha de batata doce e nos biscoitos produzidos a partir desta, apresentaram valores satisfatórios quando comparados a dados da literatura. As formulações desenvolvidas se apresentaram como uma boa opção de um produto com maior aporte de minerais, evidenciando que produtos à base de batata doce contribuem para o fornecimento de nutrientes importantes ao organismo humano, constando uma alternativa para desenvolvimento de novos produtos.

Os dados encontrados ainda indicam a viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de batata doce, devido a boa aceitação sensorial. Todas as formulações apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70 % sendo considerado aceito pelos parâmetros sensoriais.

REFERÊNCIAS

- 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. **Estatísticas – Biscoitos**, 2018. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoitos.php>. Acesso em :26 de Out. de 2019.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.
- AQUINO, A.C.M.S *et al.* Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 69, n. 3, p. 379-386, 2010.
- ASSIS, L. M de. *et al.* Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 1, p. 15-24, 2009.
- BARRERA, P. **Batata Doce**: Uma das doze mais importantes culturas do mundo. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1989.
- BICK, M. A.; FOGAÇA, A. O.; STORCK, C. R. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 121-129, 2014.
- 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.
- BRASIL. ANVISA. AGÊNCIA BRASILEIRA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC N.º. 263, de 22 de dezembro de 2005**. Aprova Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. 2005. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saud-elegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 03 de Nov. de 2019.
- BRASIL. ANVISA. AGÊNCIA BRASILEIRA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC N.º. 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico

sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.2003.

Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc. Acesso em: 03 de Nov. de 2019.

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.

CAFÉ, S.L. *et al.* **Cadeia produtiva do trigo**. BNDES biblioteca digital.2003.

CERÓN, A. F. *et al.* Estudio de la formulación de la harina de papa de la variedad parda pastusa (*Solanum tuberosum*) como substitute parcial de la harina del trigo en panadéria. **Biología en en Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 9, n. 1, p. 105 – 111, 2011.

CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E.; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 139 – 146, 2013.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

CRUZ, G.A. **Desidratação de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Globo S.A, 1989.

DE MORAES, K. S. *et al.* Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. Supl 1, p. 233-242, 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. Curitiba: Universitária Champagnat, 2013.

ENGEL, B. *et al.* Tecnologias de atomização e desidratação: alternativas para a produção de farinhas a partir de vegetais. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 6, n. 1, 2016.

FASOLIN, L. H. *et al.* Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

GARMUS, T. T. *et al.* Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, p. 56 – 65, 2009.

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**, v. 2, n. 5, p. 32-37, 2006.

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: 05 jun. 2019.

MAKINO, A. V. *et al.* Biscoitos do tipo cookie “kekse” desenvolvidos à base de batata-doce. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 13, n. 1, p. 73-89, 2017.

MURADIAN, L. B. A. **Carotenóides da batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam.) e sua relação com a cor das raízes**. 1991. 97 f. Tese de doutorado (Pós-graduação em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

PEREIRA, Joelma *et al.* Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 287-293, 1999.

PERES, Andrea Pissatto. **Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D**. 2010.79f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PEREZ, P. M.P; GERMANI, R. **Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)**. Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2007.

PEREZ, P.M.P; GERMANI, R. **Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas**. Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2004.

RODRIGUES, R. Sustentabilidade e saudabilidade. **AgroANALYSIS**, v. 30, n. 02, p. 49, 2010.

SANTOS, J. C. *et al.* Estudo da cinética de secagem de batata-doce (*Ipomoea batatas*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.4, p.323-328, 2012.

SAVELLI, R. A. *et al.* Análises texturométricas e microestruturais de pães franceses contendo farinha de batata-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.395-400, 1995.

SCHERER, G. C. R. S. *et al.* Elaboração e análise descritiva e de aceitabilidade de biscoitos tipo *cookies* de soja e quinoa com e sem glúten. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 4, n. 1, p. 66-69, 2018.

SILVA, M.R. *et al.* Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**.2010.71f.Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2010.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). Universidade de Campinas (UNICAMP). Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) da 1ª. Edição.

2004.Disponível em:http://189.28.128.100/nutricao/docs/taco/tab_bras_de_comp_de_alim_doc.pdf. Acesso em: 03 de Nov.2019.

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

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

VIEIRA, J. C. *et al.* Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2574-2579, 2010.

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 cookie? () Sim () Não

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

FICHA 1: TESTE DE ACEITAÇÃO

Você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos tipo cookies de batata doce. 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.

Amostra: 342 Amostra: 698 Amostra:

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

Aparência: Nota Aparência: Nota Aparência:

Textura: Nota Textura: Nota Textura: Nota

Cor: Nota Cor: Nota Cor: Nota

Aroma: Nota Aroma: Nota Aroma: Nota

Sabor: Nota Sabor: Nota Sabor: Nota

Avaliação Global: Avaliação Global: Avaliação G

Nota Nota Nota

Ficha Teste de preferência

FICHA 2: TESTE DE PREFERÊNCIA

Você está recebendo três amostras codificadas de cookie de batata doce, identifique com um círculo a sua amostra preferida:

342**698****630**

Comentários: _____

Ficha teste de intenção de compra e consumo

FICHA 3: TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA E CONSUMO

Você está recebendo três amostras codificadas de cookies, assinale com um X sua intenção de consumo e compra:

Amostra 342

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 698

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 630

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 – FOTOS COOKIE

Foto 1 - *Cookies* antes do forneamento. Padrão, 20% e 30% da esquerda para a direita

Fonte: Do autor, 2019

Foto 2 - *Cookies* após o forneamento. Padrão, 20% e 30% da esquerda para a direita

Do autor, 2019

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

Você está convidado a participar do estudo, “Caracterização de biscoito tipo *cookie* elaborados com farinha de batata doce”, por meio de análise sensorial que será realizada no laboratório de Tecnologia de Alimentos, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG). Podem participar pessoas que apreciem biscoitos tipo *cookie* e que não apresentem nenhuma restrição à ingestão dos ingredientes do mesmo. O objetivo deste trabalho é elaborar *cookie* utilizando farinha de batata doce de forma nutricional e tecnológica, equiparando-se aos *cookies* tradicionais oferecidas no mercado. A batata doce contém elevado teor de vitamina A, C, E e vitaminas do complexo B. Essenciais para a pele e formação do colágeno.

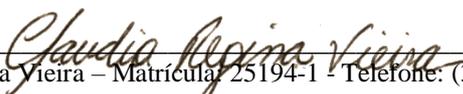
Você deverá comparecer ao local da análise sensorial uma vez, onde será solicitado a responder um questionário e uma ficha, e avaliar as amostras em duas sessões de análise sensorial, que consistem em degustar um produto e em seguida expressar a sua opinião em relação ao mesmo. Você poderá desistir de participar a qualquer momento ou ainda se recusar a responder a algum item do questionário sem que isso lhe traga qualquer prejuízo ou penalização, sem necessidade de justificativa. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa podem estar relacionados ao constrangimento de responder a ficha de avaliação do produto. Quanto ao produto a ser avaliado, este não oferece riscos ao participante que esteja habituado a comer produtos a base de vegetais, uma vez que consiste apenas na ingestão de um alimento comumente utilizado pela população. Esta pesquisa não apresenta nenhum benefício individual direto aos provadores, mas as informações fornecidas pelos consumidores nos auxiliarão na pesquisa, desenvolvimento e otimização de formulações de produtos alimentícios inovadores com boa aceitação sensorial.

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

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

Desde já agradecemos sua colaboração.

Assinatura do responsável:



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

Em caso de dúvidas e maiores esclarecimentos a respeito da pesquisa, você poderá obter qualquer informação deste estudo com a pesquisadora Claudia Regina Vieira pelo e-mail: crvieira@ica.ufmg.br, ou se tiver dúvidas sobre questões éticas, pode consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (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 uma via do presente termo de compromisso.

Nome: _____

Telefone de contato: _____ E-mail: _____

Assinatura

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - *Campus* Regional de Montes Claros
Avenida Universitária, 1.000 – Bairro Universitário – Montes Claros – MG – CEP: 39.404-547