



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS INHUMAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ALYNE ELIAS ABRAÃO
JANYNE SANTOS DE PAULA

ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA MISTA FRESCA TIPO
MACARRÃO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO
(*TRITICUM DURUM*) POR FARINHA DE CASCA DA JABUTICABA (*MYRCIARIA*
CAULIFLORA BERG)

INHUMAS

Abraão, Alyne Elias

A159 Elaboração de massa alimentícia mista fresca tipo macarrão com substituição parcial da farinha de trigo (*triticum durum*) por farinha de casca da jabuticaba (*myrciaria cauliflora berg*) [Manuscrito]. / Alyne Elias Abraão, Janyne Santos de Paula – Inhumas: IFG, 2022.

31 f.

Bibliografia.

Orientadora: Profa. Ms. Taynara Alvares Martins.

Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – IFG/Câmpus Inhumas, 2022.

1. Farinha. 2. Macarrão. 3. *Myrciaria cauliflora*. 4. Paula, Janyne Santos de. 5. Martins, Taynara Alvares (orientadora). I. Título.

CDD 664.02



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:

Matrícula:

Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no ReDi/IFG: 30/ 01 / 2023 O
documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Inhumas, 24/01/2023.

Alyne Cláudia Almeida

Jonayne Santos de Paula

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

TERMO DE APROVAÇÃO

ALYNE ELIAS ABRAÃO

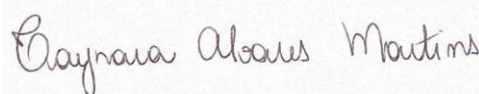
JANYNE SANTOS DE PAULA

ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA MISTA FRESCA TIPO MACARRÃO COM
SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO (*Triticum durum*) POR
FARINHA DE CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora* Berg)

Trabalho de Conclusão de Curso, no formato de artigo científico ou monografia, apresentado ao curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas/IFG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, desenvolvido na linha de pesquisa Valor nutritivo dos alimentos, sob orientação do (a) Prof.(a): Taynara Alvares Martins.

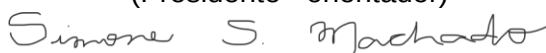
Aprovado em 29/11/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof.(a) Taynara Alvares Martins

(Presidente - orientador)



Prof. Simone Silva Machado

(Membro interno)



Prof. Camila Cheker Brandão Turella

(Membro interno)

2022

ALYNE ELIAS ABRAÃO
JANYNE SANTOS DE PAULA

ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA MISTA FRESCA TIPO
MACARRÃO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO
(*TRITICUM DURUM*) POR FARINHA DE CASCA DA JABUTICABA (*MYRCIARIA
CAULIFLORA* BERG)

Trabalho de Conclusão de Curso, no formato de monografia, apresentado ao curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas/IFG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Orientador(a): Prof(a). Ms(a). Taynara Alvares Martins

INHUMAS
2022

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2.1	JABUTICABA (<i>MYRCIARIA CAULIFLORA</i> BERG).....	6
2.2	FARINHA DA CASCA DE JABUTICABA.....	7
2.3	MACARRÃO.....	9
2.4	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	10
3	OBJETIVOS.....	12
4	MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1	MATERIAL	13
4.2	PRODUÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE JABUTICABA	13
4.3	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA	14
4.4	PROCESSAMENTO DA MASSA.....	14
4.5	PARÂMETROS DE COR	17
5	RESULTADOS.....	17
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA E DO MACARRÃO	17
5.2	ANÁLISES DE COR	20
6.	CONCLUSÃO	23
	APÊNDICES.....	29

ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA MISTA FRESCA TIPO MACARRÃO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO (*Triticum durum*) por FARINHA DE CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora* Berg)

ALYNE ELIAS ABRAÃO; JANYNE SANTOS DE PAULA

RESUMO

A jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) é uma fruta nativa do Brasil, rica em vitaminas, antocianinas, fibras e sais minerais. As frutas apresentam uma vida útil curta, de apenas três dias após a colheita, causado por intensa perda de água, deterioração microbiana e fermentação da polpa. Para maior disponibilidade deste fruto, as agroindústrias da região Centro-Oeste utilizam a jabuticaba como fonte de matéria-prima para a produção de suco, geleia, xarope, licor, bebidas fermentadas, entre outros. Durante a produção, as sementes e cascas são descartadas e somente a polpa é utilizada, gerando resíduos. Diante da necessidade de melhor aproveitar o potencial nutritivo e funcional da jabuticaba, este estudo teve como objetivo elaboração, caracterização físico-química e microbiológica da farinha da casca da jabuticaba e seu aproveitamento em substituição à farinha de trigo para elaboração de macarrão.

Palavras-chave: farinha, macarrão, *Myrciaria cauliflora*, resíduo vegetal.

1 INTRODUÇÃO

A jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba*) é uma fruta brasileira, que apresenta polpa esbranquiçada de sabor adocicado, contendo de 1 a 4 sementes e recoberta por uma casca roxa escura a preta. Embora a jabuticaba seja muito apreciada por seu sabor, a alta perecibilidade do fruto dificulta sua comercialização, que se limita a algumas regiões do país, onde o fruto é consumido principalmente *in natura* ou como produtos artesanais como sucos, geléias, licores e bebidas fermentadas (INADA *et al.*, 2015).

A casca da jabuticaba, principal resíduo do processamento da jabuticaba (30-40% da massa do fruto) contém teores significativos de compostos bioativos e fibras alimentares (BATISTA *et al.*, 2017). Este resíduo do processamento de frutas apresenta propriedades interessantes relacionadas à saúde, incluindo alta atividade antioxidante e atividade anti-inflamatória, antiproliferativa e antimicrobiana moderada (BUSTOS *et al.*, 2015).

Assim, a elaboração de farinhas de cascas de jabuticaba pode ser uma estratégia para seu uso, conservação e aplicação, permitindo o consumo de suas fibras alimentares associadas a antioxidantes. A conversão da casca de jabuticaba em farinha reduz o teor de água livre, aumentando a vida de prateleira e a segurança do produto como ingrediente alimentar (RESENDE *et al.*, 2020).

O macarrão tem uma longa história de pesquisa de substituição parcial ou total da farinha de trigo por farinha de outros cereais ou plantas. Duas forças principais podem ser identificadas nos estudos aplicados à suplementação ou substituição da farinha de trigo: aumentar o valor nutricional destes produtos, através da substituição ou enriquecimento com matérias-primas altamente nutritivas, como fibra alimentar e prevenir a alergias ou intolerância em particular ao glúten, através da substituição completa por matérias-primas sem glúten (ROMANO *et al.*, 2021).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo central, produzir um macarrão com enriquecimento de farinha da casca de jabuticaba e analisar a aceitabilidade do produto produzido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg)

A jabuticabeira é uma árvore que pertence à família *Myrtaceae*, do gênero *Myrciaria*. As principais espécies são a *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg (Sabará), *Myrciaria truncifolia* O. Berg (jabuticaba-de-cabinho), e *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg (Paulista) (WU *et al.*, 2013). O fruto da jabuticabeira é uma fruta nativa do Brasil, originária do Centro-sul, podendo ser encontrada desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul, e também é encontrado na Argentina, Paraguai, Bolívia e países da América Central (GURAK *et al.*, 2014).

Nativa do Brasil, a jabuticabeira é conhecida desde o período do descobrimento. A fruta foi primeiramente chamada de lapoti'kaba, que quer dizer “fruta em botão”, referenciando sua forma arredondada (ERECHIM, 2015).

A jabuticaba é uma fruta não climatérica, suas flores crescem diretamente do caule da árvore, uma característica inerente a esta espécie. Após 40-60 dias de floração, os frutos amadurecem (WU *et al.*, 2013). Os frutos maduros apresentam-se como uma baga esférica com 2–4 cm de diâmetro, a polpa é succulenta de coloração branca, o pericarpo apresenta-se fino e frágil com coloração que varia do vermelho ao roxo preto. Esta fruta é levemente ácida adocicada, com polpa gelatinosa branca, contendo quatro sementes no interior (ALEZANDRO *et al.*, 2013). O fruto da jabuticabeira é negro quando maduro, com 1,6 a 2,2 cm de diâmetro, e liso, variando de 1 a 4 sementes por frutos, a casca é frágil e fina, e a polpa é um pouco ácida, mas com ótimo sabor. Os frutos atingem até 3,5 cm de diâmetro, com polpa branca e sementes ovais, variando até quatro sementes por fruto (SEMENSATO, 2020).

Embora cada variedade de jabuticaba tenha uma composição ligeiramente diferente, água, carboidratos (principalmente glicose e frutose) e fibras, seus principais macro componentes, enquanto vitaminas, flavonóides e minerais são seus principais microcomponentes (WU *et al.*, 2013).

A jabuticaba é consumida principalmente como fruta fresca (*in natura*) e é utilizada para vários fins, tanto culinários como medicinais. Devido à semelhança com a uva, muitos produtos podem ser feitos com a mesma, como, vinhos, sucos,

geleias, licor e vinagre. Devido ao seu sabor tânico e consistência fibrosa, a casca e o caroço da jabuticaba não costumam ser consumidos, embora algumas pessoas apreciem ingerir a fruta inteira com a casca e o caroço (ALVES, 2011).

O processamento industrial da jabuticaba gera subprodutos compostos por casca, sementes e polpa aderida, representando cerca de 40% do total da jabuticaba. (BENVENUTTI *et al.*, 2021). As cascas da jabuticaba e as sementes correspondem a cerca de 30% a 43% do fruto, tanto no consumo *in natura* como na fabricação de produtos processados, e normalmente essas são descartadas gerando grandes quantidades de resíduos.

Ferreira *et al.* (2020) em seus estudos utilizaram a farinha da casca da jabuticaba na produção de pães de forma integrais e concluíram que a adição da farinha aumentou o teor de fibras em até três vezes e os compostos fenólicos até sete vezes, aumentando a atividade antioxidante do pão.

Sversut e Gonçalves (2019) realizaram a análise sensorial e aceitação de bala tipo goma enriquecida com farinha da casca da jabuticaba. A bala enriquecida obteve aceitação similar a bala padrão, demonstrando a grande potencialidade da aplicação da casca de jabuticaba.

Assim, embora exista na literatura estudos sobre as características nutricionais das partes constituintes do fruto, ou seja, casca, polpa e semente, é preciso também desenvolver estudos que busquem alternativas para destinação sustentável dos resíduos gerados (LIMA *et al.*, 2008; SOARES *et al.*, 2020).

2.2 Farinha da casca de jabuticaba

As cascas da jabuticaba são ricas em fito químicos, entretanto normalmente são desperdiçados na alimentação. Do ponto de vista nutricional os produtos secundários gerados no processamento de alimentos (cascas, bagaço e sementes) possuem uma boa fonte de fibras e proteínas, podendo conter compostos bioativos, os quais são antioxidantes naturais capazes de trazer benefícios à saúde dos consumidores (MARQUETTI, 2014).

A jabuticaba apresenta um significativo conteúdo de antocianinas encontradas em maiores proporções em sua casca (CRIPIANO, 2011). As cascas

das jabuticabas normalmente são rejeitadas na elaboração de produtos industrializados e até mesmo no consumo *in natura*, por seu sabor adstringente, constituindo de 30 a 40% da massa total do fruto apontando para um grande desperdício de uma boa fonte de compostos bioativos além da geração de grandes quantidades de resíduos. Sendo assim, têm-se buscado cada vez mais alternativas para o aproveitamento desses resíduos em produtos processados, por exemplo, cremes de jabuticaba, farinhas, sorvete, iogurtes e bebidas (MARQUETTI, 2014).

Casca e semente da jabuticaba, juntas, representam mais de 50% do peso do fruto, sendo este percentual bastante elevado para ser desperdiçado quando considerado resíduo na fabricação de produtos artesanais ou industriais (BOARILIMA *et al.*, 2008).

Conforme pesquisas, a maior fração de espécies biologicamente ativas da jabuticaba encontram-se na casca, viabilizando seu uso para elaboração de um produto como alternativa de aproveitamento da mesma, possibilitando produção de alimentos com propriedades funcionais. A farinha da casca da jabuticaba está sendo muito utilizada para o enriquecimento de diversos modelos alimentares como bolos, pães, barras de cereais, sorvetes, biscoitos (MARQUETTI, 2014).

Inúmeros estudos têm sido feitos a partir da farinha da casca da jabuticaba, como novos produtos alimentares, composição química, potencial antioxidante.

Em 2011, foi desenvolvido um trabalho sobre a composição química, potencial oxidante e hipolipidêmico da farinha da casca de *Myrciaria cauliflora* (Jabuticaba), com o objetivo de produzir uma farinha da casca da jabuticaba e determinar sua composição centesimal e mineral, teor de fenólicos totais, flavonóides e antocianinas. Os resultados obtidos serviram de auxílio para um melhor aproveitamento desse resíduo (farinha da casca da jabuticaba), compreensão dos seus efeitos metabólicos e garantia de segurança de sua ingestão como alimento (ARAÚJO, 2011).

Lamounier *et al.* (2015) realizaram um estudo sobre o desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*), e concluíram que o enriquecimento da farinha da casca de jabuticaba proporciona aos gelados comestíveis elevação no valor nutricional sem afetar as características sensoriais.

O estudo sobre o aproveitamento do resíduo agroindustrial de jabuticaba no desenvolvimento de formulação de *cookie* para alimentação escolar, teve por

objetivo produzir farinha da casca da jabuticaba, desenvolver biscoito tipo *cookie* (enriquecido com farinha da casca da jabuticaba em substituição da farinha de trigo e farinha de aveia), analisar aspectos tecnológicos tanto da farinha quanto dos *cookies* produzidos e análise dos aspectos químicos e funcionais. Concluíram que a farinha da casca da jabuticaba tem boas qualidades tecnológicas, sendo então uma boa alternativa para a produção dos biscoitos tipo *cookie*, sem perca da qualidade física e sensorial (ZAGO, 2014).

Outro aproveitamento dessa farinha nutritiva foi no enriquecimento de bebidas lácteas saborizadas com mamão. Souza (2016) relatou que foram desenvolvidas cinco formulações de bebidas lácteas, F1 (controle), F2 (1% de FCJ), F3 (5% de polpa de mamão e 1% de FCJ), F4 (10% de polpa de mamão e 1% de FCJ) e F5 (15% de polpa de mamão e 1% de FCJ). Foram realizadas análises físico- químicas e microbiológicas dos produtos elaborados.

2.3 Macarrão

A palavra massa é italiana e é geralmente usada para descrever produtos que se encaixam no estilo “italiano” de alimentos extrusados como espaguete ou lasanha. Distingue-se do estilo “oriental” de alimentos em folhas e cortados chamados macarrão (SISSONS, 2022).

As indicações são de que as massas são originárias da China, embora há evidências de uso de massas na Itália durante o período etrusco (vários séculos a.C.). O primeiro registro escrito referindo-se à massa foi em 1279, onde a massa foi incluída entre os itens de um testamento, denominado “*bariscella* plena da macarrão’ (cesta cheia de macarrão). Por volta do século XVI, fabricantes de massas na Itália foram organizados em associações comerciais e isso rapidamente se espalhou para a França e outras partes da Europa. Originalmente, a produção de massas envolvia um processo descontínuo de amassamento manual, corte da massa e extrusão à mão, seguida de secagem ao sol. Por volta de 1800, os primeiros dispositivos mecânicos apareceram na Itália e, no final da década de 1890, os equipamentos composto por misturadores, amassadeiras, prensas hidráulicas e secadores armários ficaram disponíveis. Somente em 1934 é que o primeiro sistema de prensa contínua (onde a sêmola e a água são convertidas em massa úmida em um sistema

totalmente automatizado) foi desenvolvido substituindo o método descontínuo de preparação de massa e hoje todas as prensas são do tipo contínuo (WRIGLEY *et al.*, 2010)

O macarrão, um alimento básico tradicional em muitos países, é apreciado pelos consumidores por suas várias formas e fórmulas. Os desenvolvimentos na ciência e tecnologia de alimentos modernos ajudaram a fabricação de macarrão a evoluir da produção manual tradicional para a produção industrial, e a escala de produção está aumentando constantemente. O macarrão disponível no mercado hoje pode ser dividido em macarrão seco, macarrão fresco, macarrão instantâneo e macarrão congelado (FU, 2008).

Segundo a RDC Nº 014/2000 (BRASIL, 2000) massa alimentícia ou macarrão, é o produto não fermentado, apresentado sob várias formas, recheado ou não, obtido pelo empasto, amassamento mecânico da mistura de farinha de trigo ou sêmola de trigo *durum*, e ou farinha de outros vegetais, adicionado ou não de outros ingredientes e acompanhado ou não de temperos e ou complementos, isoladamente ou adicionados diretamente à massa.

O macarrão é um alimento altamente energético, popular de custo acessível e amplamente consumido em muitas partes do mundo, em especial por populações de baixa renda. Geralmente a formulação deste produto é composta de farinha de trigo especial, contém baixo valor nutricional e qualidade protéica, aliada à deficiente aporte de fibras (YOUSIF, 2003).

2.4 Desenvolvimento de novos produtos alimentícios

O desenvolvimento de novos produtos tornou-se uma alternativa para conseguir a garantia de uma alimentação que confira valores nutricionais ao consumidor (vitaminas, proteínas, lipídeos, carboidratos). Estima-se que, no mundo, é desperdiçado anualmente 1,3 bilhão de toneladas de alimentos. No Brasil, a quantidade desperdiçada poderia extinguir a fome do país. A conscientização ambiental e uma postura proativa da sociedade atual visam à redução da geração de resíduos, à reutilização de produtos antes do descarte e à reciclagem, como forma de retornar a matéria-prima ao ciclo de produção (RANDOLPHO, 2020).

O tipo de resíduos gerados no processamento de frutas pode ser uma nova fonte alimentar, já que eles têm nutrientes como os antioxidantes, que cada vez mais são utilizados para o retardo do envelhecimento; entretanto o baixo acesso à literatura científica sobre suas possíveis aplicações tem gerado insegurança na aceitação desses subprodutos (RANDOLPHO, 2020).

Dentre as várias alternativas existentes para evitar o descarte inapropriado e desperdício dos resíduos gerados no processamento de frutas (casca, sementes e bagaços), destaca-se o aproveitamento para a produção de farinhas (DA CUNHA *et al.*, 2020). A produção de farinha com coprodutos de frutas reduz a atividade de água, as reações químicas e microbiológicas e aumenta a vida de prateleira do ingrediente, tornando uma opção viável para aplicações tecnológicas (LIMA *et al.*, 2015; SOQUETTA *et al.*, 2016). A sua aplicação é promissora principalmente em produtos de panificação por melhorar o valor nutricional e também por substituir parcialmente a farinha de trigo, aumentando o valor agregado (DA CUNHA *et al.* 2020; DE TOLEDO *et al.*, 2017; DOS SANTOS *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um macarrão com substituição parcial da farinha de trigo (*Triticum durum*) pela farinha da casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora Berg*).

3.2 Objetivo específico

- Desenvolver a farinha da casca de jabuticaba;
- Caracterizar a farinha da casca jabuticaba;
- Produzir um macarrão contendo percentuais crescentes de farinha de casca de jabuticaba;
- Avaliar as características físico-químicas do macarrão.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Material

As cascas dos frutos da jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba* (Vell.) Berg.) foram gentilmente cedidos pela Fazenda Jabuticabal, Hidrolândia – GO, pertencentes a safra 2021 e foram congeladas até o momento do uso. Os demais ingredientes utilizados na formulação do macarrão (farinha de trigo e ovo) foram adquiridos no comércio local de Inhumas, Goiás.

4.2 Produção da farinha de casca de jabuticaba

Para produção da farinha, os frutos foram descongelados e previamente separados manualmente as cascas e sementes das polpas. No laboratório de Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG) desidratou-se as cascas na estufa Tecnal TE-394/3 com circulação de ar forçada, sob temperatura de 100 °C, por 24h (Figura 1). Em seguida as cascas secas foram moídas em liquidificador modelo industrial, embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade à vácuo e armazenadas sob refrigeração ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) até o processamento.

Figura 1. Secagem das cascas de jabuticaba. Fonte: arquivo pessoal.



4.3 Análises físico-químicas da farinha

As análises de físico-químicas foram realizadas no laboratório do setor de Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia da UFG. A umidade foi realizada por método gravimétrico, em estufa a 105°C, até atingir peso constante. As cinzas (matéria mineral) foram determinadas pelo método gravimétrico de incineração em mufla, a 550°C, por 5 horas. O teor de proteína bruta foi determinado segundo método quantitativo nº 920.87 em destilador micro-Kjeldahl, a partir do teor de nitrogênio total, com fator de conversão de 5,75 para proteínas vegetais. O teor de lipídios foi determinado após a extração com hexano em extrator Soxhlet. O teor de carboidratos totais foi determinado por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos de umidade, proteínas, lipídios e cinzas. Todas as análises seguiram as metodologias propostas pela AOAC (2007).

4.4 Processamento da massa

O processamento do macarrão foi realizado no laboratório de carnes do Instituto Federal de Goiás, Campus Inhumas. A formulação utilizada neste ensaio foi definida segundo Leite (2019). Pode-se observar na Tabela 1 e na Figura 2 as formulações das massas alimentícias obtidas.

Tabela 1. Formulações das massas alimentícias frescas produzidas com farinha da casca da jabuticaba (FCJ). Inhumas, 2022

Ingredientes	Controle	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Farinha de trigo (g)	500	450	425	400
Farinha da casca da jabuticaba (g)	0	50	75	100
Ovo (g)	200	200	200	200
Água (g)	40	40	40	40
Sal (g)	25	25	25	25

Figura 2. Massas elaboradas. Fonte: arquivo pessoal.



Os ingredientes foram misturados um a um, manualmente, até obtenção de uma massa homogênea, e as massas formadas foram deixadas para descanso por uma hora até o momento da abertura e corte (Antunes *et al.*, 2021). Em seguida a massa foi aberta com auxílio de rolo para massa e posteriormente cortada e moldada, tipo talharim, em tiras de 20 cm por 3 mm de espessura, conforme a Figura 3.

Figura 3. Massa com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de jabuticaba.

Fonte: Arquivo pessoal.



4.4. Parâmetros tecnológicos

Os parâmetros de adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência foram obtidos a partir de um texturômetro modelo TA – XT plus, Texture analyser (Stable micro systems).

Figura 4. Texturômetro Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 5. Análise em texturômetro Fonte: Arquivo pessoal.



As massas cozidas foram cortadas com 3 cm de comprimento e realizadas as leituras referentes à força de cisalhamento para cortar a massa, indicando a firmeza das diferentes massas alimentícias. As condições de operação do texturômetro para a medida da força em compressão foram: velocidade de pré-teste de 0,5 mm/s, velocidade de teste de 0,17 mm/s, velocidade de pós-teste de 10,0 mm/s, distância de 0,3 mm/s, trigger: base (altura inicial de 5 mm) e Probe: HPP/BSG – Bland Set With Guillotine. A análise foi realizada a uma temperatura de 25°C (Andrade *et al.*, 2015).

Para dupla compressão das amostras utilizou-se uma probe de alumínio (P/5) os seguintes parâmetros foram ajustados no equipamento: velocidade de teste, velocidade de pré-teste de 1,0 mm/s, velocidade de teste de 0,5 mm/s, velocidade de pós- teste de 10 m/s, distância de 50%, força: 3 mm, tempo de compressão de 2 s. As amostras foram comprimidas duas vezes para a obtenção dos parâmetros de

textura (dureza, coesividade, elasticidade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência).

4.5 Parâmetros de cor

Os parâmetros de cor L^* , a^* e b^* dos macarrões foram medidos antes e após o cozimento, utilizando colorímetro com o sistema de cor CIELAB (ColorQuest® XE, HunterLab). Este sistema corresponde a um universo de cor tridimensional, no qual os eixos são identificados por L^* , a^* e b^* . Distâncias equivalentes entre as coordenadas correspondem às diferenças de cores semelhantes em sua percepção. O eixo L^* representa a luminosidade de um objeto e é quantificado em uma escala que varia de zero (preto puro) até 100 (branco puro). As coordenadas a^* e b^* representam as características cromáticas do objeto ao longo dos eixos verde (-a), vermelho (+a), amarelo (+b) e azul (-b), respectivamente (MANAMOHANA et al., 2020).

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização da farinha e do macarrão

Os resultados da composição físico-química da farinha da casca de jabuticaba foram expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Análises físico-química da farinha da casca de jabuticaba.

Composição	Teor (%)
Umidade (g 100 g ⁻¹)	7,14 ± 0,22
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	2,98 ± 0,19
Proteína bruta (g 100 g ⁻¹)	3,11 ± 0,09
Lipídeos (g 100 g ⁻¹)	1,31 ± 0,31
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	85,46 ± 0,48

A farinha da casca de jabuticaba (FCJ) apresentou umidade de 7,14%, demonstrando que esse parâmetro atende o padrão estabelecido pela Legislação Brasileira para o padrão de identidade e qualidade de farinhas, que preconiza valores de umidade abaixo de 15% (BRASIL, 2005).

Em relação ao conteúdo de cinzas, a FCJ obteve 2,98%, valor que está bem próximo ao padrão estipulado pela ANVISA (Brasil, 2008) que determina o teor de cinzas com valor máximo de 3%. Ferreira *et al.* (2012) em seus estudos obtiveram 3,89%. O conteúdo em cinzas se torna importante para os alimentos ricos em certos minerais, pois fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, principalmente cátions de cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, cobre, cobalto e alumínio, bem como em ânions como o sulfato, cloreto, silicato, fosfato etc (SILVA e QUEIROZ, 2009).

O percentual de proteína bruta obtido foi 3,11%, apresentando teor inferior de proteína quando comparado a alimentos utilizados comumente como fonte proteica como milho (8,0 a 10,0 g 100 g⁻¹) e farelo de soja (44,0 a 48,0 g 100 g⁻¹).

O valor encontrado para lipídeos para a FCJ foi de 1,31%, o que segundo Russo *et al* (2012) o baixo teor de lipídeos da casca da jabuticaba poderá trazer benefícios à saúde humana, pois grande parte da população consome dietas hiperlipídicas, e que tal fato está contribuindo para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade.

Em relação ao carboidrato, o teor encontrado foi de 68,54%, considerado alto, o que pode estar relacionado à presença de compostos bioativos de natureza antioxidante que se apresentam, muitas vezes, ligados aos açúcares; um ponto positivo, pois indica a possibilidade de incorporação da mesma no enriquecimento de pães, biscoitos e outros modelos alimentares.

5.2 Análises tecnológicas das massas alimentícias

Tabela 3 . Propriedades de textura das formulações da massa alimentícia.

Parâmetro	Controle	F1	F2	F3
Dureza (N)	620,71 ± 21,89 ^b	542,63 ± 19,03 ^c	620,74 ± 15,98 ^b	714,01 ± 17,66 ^a
Adesividade	-30,35 ± 0,05 ^b	-45,14 ± 0,03 ^a	-26,61 ± 0,02 ^c	-14,98 ± 0,06 ^d
Elasticidade	0,88 ± 0,01 ^a	0,78 ± 0,02 ^b	0,79 ± 0,01 ^b	0,81 ± 0,02 ^b
Coesividade	0,68 ± 0,04 ^a	0,59 ± 0,04 ^b	0,55 ± 0,04 ^c	0,54 ± 0,06 ^c
Gomosidade	412,75 ± 6,44 ^b	429,45 ± 10,05 ^a	351,09 ± 12,07 ^c	389,14 ± 12,87 ^d
Mastigabilidade	365,22 ± 8,26 ^a	326,69 ± 7,54 ^b	322,02 ± 5,34 ^b	311,46 ± 6,99 ^c
Resiliência	0,26 ± 0,02 ^a	0,21 ± 0,03 ^b	0,18 ± 0,03 ^b	0,17 ± 0,04 ^b

^{a-d} Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância

A tabela 3 apresenta os dados obtidos em relação às propriedades de textura da massa alimentícia cozida elaborada com FCJ.

A dureza é definida como um parâmetro mecânico que simula a força necessária para comprimir a amostra entre os dentes molares (para alimentos sólidos) ou entre a língua e a parte superior da boca (céu) para alimentos semi- sólidos. (SZCZESNIAK, 2002). As formulações F2 e F3 apresentaram maiores teor de dureza, sendo a F3 não apresentou diferença significativa da amostra controle. O aumento da dureza da massa pode estar associado ao papel das adições de fibras na alteração da matriz amido-proteína dentro da microestrutura da massa (TUDORICA *et al.*, 2002). As cascas de jabuticaba são conhecidas fontes de fibras e compostos bioativos. Inada *et al.* (2015) encontraram mais fibras alimentares (38,8g/100g) nas cascas de jabuticaba que em sua polpa, sementes e no fruto inteiro.

A adesividade é definida como a área de força negativa para a primeira mordida e representa o trabalho necessário para vencer a força atrativa entre a superfície de um alimento e a superfície de outros materiais com os quais o alimento entra em contato (PAVIA *et al.*, 1999). Em massas alimentícias a adesividade está relacionada à pegajosidade referente a quantidade de amido solto durante o cozimento, que depois de soltar da massa e pode vir a recobri-la. Estudos afirmam que quanto maior adesividade maior a pegajosidade (GASPARRE *et al.*, 2019). Os valores obtidos em todas as formulações foram negativos. Carvalho *et al.* (2012) relataram que a pegajosidade é influenciada pela granulação de matérias-primas, pelo teor de fibra e pela falta de uniformidade no tamanho da partícula da farinha, causando a formulação irregular e o alimento acaba absorvendo água uniformemente.

A elasticidade está relacionada à capacidade que o alimento retorna a sua forma original depois de sofrer uma deformação. Este parâmetro está associado com a resiliência, sendo definido como uma massa resistente com a finalidade de reconstruir a forma original e, também com a qualidade do produto, mostrando quanto maior o valor melhor a elasticidade. Percebe-se que todos os valores para elasticidade e resiliência foram baixos. Isso mostra que o produto não apresentou elasticidade e resiliência satisfatórios (VAN HEKKEN *et al.*, 2007).

Já a coesividade é definida pela força que mantém a massa íntegra ou coesa. Não se obteve diferença significativa para este parâmetro entre as formulações na qual adicionou-se a FCJ, indicando que a coesividade entre as formulações adicionadas com FCJ comportou-se de maneira semelhante. No entanto, a maior coesividade foi observada na amostra controle.

Gonzalez *et al.* (2015) afirmaram que a gomosidade é o resultado do produto entre a dureza e a coesividade, que designa a energia necessária para fragmentar um alimento semissólido até o momento que possa engolir, portanto, é um parâmetro utilizado para simular a energia necessária para desintegrar um alimento até este estar pronto para deglutição. Referindo-se a este parâmetro as formulações F1, mostrou diferença significativa comparada com a controle. Se tratando da formulação F1, seu valor foi de 429,45 (g) precisará de uma flexibilidade maior no momento de despedaçar o alimento, quanto maior seu valor maior sua dureza.

A mastigabilidade é indicada por uma energia requerida para mastigar uma amostra (velocidade constante) e reduzi-la a uma consistência até que possa engoli-la (BITENCOURT *et al.*, 2014.). Segundo os dados obtidos pela análise, o tempo de mastigação da amostra F3, houve diferença significativa referente ao controle, o que mostra que a amostra F3 precisará atribuir uma força menor no momento de mastigar o alimento.

A resiliência indica a capacidade de recuperar o estado inicial após a força de compressão. A formulação F2 e F3 diferiram estatisticamente da amostra controle. Nesse contexto, a massa alimentícia F2 e F3 continha uma quantidade maior de FCJ, e conseqüentemente mais fibra, resultando assim numa menor elasticidade, dificultando que sua massa volte ao formato original.

5.2 Análises de cor

Os parâmetros obtidos para análise de cor estão apresentados na Tabela 4. Para a variável L* todas as formulações apresentadas na tabela 4 foram diferentes estatisticamente em relação ao controle, tanto para massa crua quanto a cozida. Todas apresentaram valores baixos apontando para a escala escura, devido a coloração dos resíduos (casca da jabuticaba) conter uma cor escura (tons roxos). Em massas cozidas ocorre o escurecimento da massa alimentícia devido a propriedades que geralmente afetam o escurecimento da cor como exposição à

temperatura gerando perdas de compostos que refletem na cor do produto final após cocção. (SILVA *et al.*,2015).

Tabela 4 . Análises de cor da massa crua e cozida.

Parâmetro		Controle	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
L*	Crua	64,91 ± 3,10a	31,53 ± 1,36b	16,69 ± 1,32d	11,93 ± 0,28c
	Cozida	61,50 ± 5,02a	38,49 ± 5,28b	30,28 ± 1,46c	29,67 ± 0,78d
a*	Crua	2,70 ± 0,61d	6,04 ± 0,26c	9,20 ± 0,13a	6,38 ± 0,13b
	Cozida	3,77 ± 0,33a	2,61 ± 0,53d	3,22 ± 0,16c	3,40 ± 0,40b
b*	Crua	21,43 ± 1,91 ^a	-10,33 ± 0,41c	-12,30 ± 1,17b	-8,37 ± 0,31d
	Cozida	19,55 ± 1,75a	-3,80 ± 0,71b	-2,43 ± 0,44c	-1,73 ± 0,48d

^{a-d} Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para a variável L* todas as formulações apresentadas na Tabela 4 foram diferentes estatisticamente em relação ao controle, tanto para massa crua quanto a cozida. Todas apresentaram valores baixos apontando para a escala escura, devido a coloração dos resíduos (casca da jabuticaba) conter uma cor escura (tons roxos). Além disso, observou-se que adição da farinha de jabuticaba foi inversamente proporcional ao parâmetro L*, ou seja, o aumento da proporção, fez com que houvesse diminuição numérica do parâmetro. Em massas cozidas ocorre o escurecimento da massa alimentícia devido a propriedades que geralmente afetam o escurecimento da cor como exposição à temperatura gerando perdas de compostos que refletem na cor do produto final após cocção. (SILVA *et al.*,2015).

Para o parâmetro a* os valores ficaram entre 2,70 e 9,20 para as massas cruas e 2,61 e 3,77 para as massas cozidas. Notou-se com os dados obtidos que tanto o parâmetro a* quanto o b* tiveram uma diminuição com o processo de cozimento. Os principais tipos de pigmento responsáveis pelas cores em alimentos de origem vegetal são a clorofila os carotenoides e as antocianinas, e esses podem sofrer degradação durante o processo de cozimento. Roy *et al.* (2007) relataram em seus estudos que o processamento térmico de alguns vegetais, como espinafre e repolho, ocasionaram redução dos carotenoides.

o espinafre (*Spinaciaoleracea*L.) e a chicória (*Chicoriumintybus*L.), foram submetidos a quatro tratamentos de cozimentos distintos, a 100°C, no vapor, no

micro-ondas e no óleo, para cada tratamento foi avaliado parâmetros de cor, e demonstrou que o vapor foi o tratamento que menos influenciou na coloração.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que os estudos das propriedades da farinha da casca da jabuticaba contribuíram para a elaboração de uma massa alimentícia fresca tipo talharim, com carboidratos, além de apresentar elevados níveis de cinzas e fibras, e elevadas concentrações de compostos bioativos (alto poder oxidante) podendo ser considerada uma importante fonte nutricional. A FCJ introduzida ou substituída em alimentos é uma alternativa de aproveitamento benéfico, além de enriquecimento de produtos, tornando-os mais nutritivos e com potencial funcional. Faz-se necessário mais estudos com a aplicação da FCJ, devido sua alta concentração de fibras alimentares e compostos bioativos, além de ser um importante meio de reaproveitamento de resíduos. Em um próximo estudo seria interessante a preparação de uma outra amostra, com o intuito de se fazer análise sensorial para saber a aceitabilidade do produto.

REFERÊNCIAS

ALEZANDRO, M. R.; GRANATO, D.I; GENOVESE, M. I.. Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg), a Brazilian grape-like fruit, improves plasma lipid profile in streptozotocin-mediated oxidative stress in diabetic rats. **Food Research International**, v. 54, n. 1, 2013.

ALVIS, A.; GONZÁLEZ, A.; ARRÁZOLA, G. Efecto del recubrimiento comestible en las propiedades de trozos de batata (*Ipomoea Batatas* Lam) fritos por inmersión: Parte 2: Propiedades termofísicas y de transporte. **Información tecnológica**, v. 26, n. 1, p. 103-116, 2015.

ARAÚJO, C. R.. Composição química, potencial antioxidante e hipolipidêmico da farinha da casca de *Myrciaria cauliflora* (jaboticaba). Dissertação (Mestrado em Química)- Faculdade de Ciências Exatas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina. 2011.

BATISTA, Â. G.; SOARES, E. S.; MENDONÇA, M. C.; DA SILVA, J. K.; DIONÍSIO, A. P., SARTORI, C. R.; MAROSTICA JUNIOR, M. R. Jaboticaba berry peel intake prevents insulin-resistance-induced tau phosphorylation in mice. **Molecular nutrition & food research**, v. 61, n. 10, 2017.

BENVENUTTI, L.; ZIELINSKI, A. A. F.; FERREIRA, S. R. S.r. Jaboticaba (*Myrtaceae cauliflora*) fruit and its by-products: alternative sources for new foods and functional components. **Trends in Food Science & Technology**, v. 112, 2021.

BITENCOURT, C.; DUTRA, F. L. G.; PINTO, V. Z.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. (2014). Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos,32(1).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 93, 31 de outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 nov. 2000.

BUSTOS, M. C.; PEREZ, G. T.; LEON, A. E. Structure and quality of pasta enriched with functional ingredients. **Rsc Advances**, v. 5, n. 39, 2015.

CARVALHO, A. V.; BASSINELLO, P. Z.; MATTIETTO, R. D. A.; CARVALHO, R. N.; RIOS, A. D. O.; SECCADIO, L. L. Processamento e caracterização de snack extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 72-83, 2012.

CIPRIANO, P. de A.. Antocianinas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e casca de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba*) na formulação de bebidas isotônicas. Dissertação.(Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG 2011.

DA CUNHA, Josiane Araújo et al. Da semente à farinha: sustentabilidade da semeadura no aproveitamento do resíduo do melão cantalupo (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*). *PloS um*, v. 15, n. 1, 2020.

DE TOLEDO, Nataly Maria Viva et al. Influência de subprodutos de abacaxi, maçã e melão em biscoitos: aspectos físico-químicos e sensoriais. **Revista Internacional de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 52, n. 5, 2017.

ERECHIM, Uri. Otimização da extração de antocianinas da casca de jabuticaba (*Myrciaria clauriflora*) e avaliação da capacidade antioxidante. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Regional Integrado do Alto Uruguai e das Missões.

Erkel, A.; de Ávila, C. A.; Romeiro, M. M.; dos Santos, E. F.; Sarmiento, U. C.; Novello, D. Utilização da farinha da casca de abacaxi em cookies: caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças. **Revista Uniabeu**, v. 8, n. 19, 2015.

FERREIRA, A. E.; FERREIRA, B. S., Burgarelli L.; M. M., Felício R., V. A.; Dessimoni PINTO, N. A. V. Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jabuticaba em biscoitos tipo cookie. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 4, 2012.

FERREIRA, S. P. L., JARDIM, F. B. B., FONSECA, C. R. D., & COSTA, L. L. Pães de forma integrais com adição de farinha de casca de jaboticaba. **Ciência Rural**, v. 50, n. 8, 2020.

GURAK, P. D.; DE BONA, G. S.; TESSARO, I. C.; MARCZAK, L. D. F. Jaboticaba pomace powder obtained as a co-product of juice extraction: A comparative study of powder obtained from peel and whole fruit. **Food Research International**, v. 62, 2014.

INADA, K. O. P.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; PERRONE, D.; MONTEIRO, M. Metabolism of ellagitannins from jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) in normoweight, overweight and obese Brazilians: Unexpected laxative effects influence urolithins urinary excretion and metabotype distribution. **Journal of Functional Foods**, v. 57, p. 299-308, 2019.

INADA, K. O. P.; OLIVEIRA, A. A.; REVORÊDO, T. B.; MARTINS, A. B. N.; LACERDA, E. C. Q.; FREIRE, A. S.; MONTEIRO, M. C. Screening of the chemical composition and occurring antioxidants in jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) and jussara (*Euterpe edulis*) fruits and their fractions. **Journal of Functional Foods**, v. 17, 2015.

LAMOUNIER, M. L.; DAS CHAGAS ANDRADE, F.; DE MENDONÇA, C. D.; MAGALHÃES, M. L. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, 2015.

BOARI LIMA, A. D. J.; DUARTE CORRÊA, A.; CARVALHO ALVES, A. P.; PATTO ABREU, C. M.; DANTAS-BARROS, A. M. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 4, 2008.

LIMA, J. P.; PORTELA, J. V. F.; MARQUES, L. R.; ALCÂNTARA, M. A.; EL-AOUAR, Â. A. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. **Ciência Rural**, v. 45, 2015.

MANAMOHANA, K.; BIJUR, G.; MALAROUT, N.; SINGLA, B.; PAVITHRA, S.; NAIK, N.. APPLICATIONS OF COLOUR MODELS IN THE FOOD PROCESSING INDUSTRY: A SYSTEMATIC REVIEW. **PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology**, v. 17, n. 9, p. 3496-3512, 2020.

MARQUETTI, Carline. Obtenção e caracterização de farinha de casca de jabuticaba (*Plinia cauliflora*) para adição em biscoito tipo cookie 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MONTEIRO, C. L. B.T, Curitiba (PR) CEPPA, 1984.

MORAES, VHF. Alegações sobre as propriedades funcionais do licopeno: um estudo com consumidores do município de Campinas/SP. 2007. 118f. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição—área de consumo e qualidade de alimentos). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas.

PAVIA, M.; TRUJILLO, A. J.; GUAMIS, B.; FERRAGUT, V. Evolución de la composición y textura de un queso de oveja en la maduración. **Alimentaria**, n. 306, p. 43-47, 1999.

RANDOLPHO, Gabriela Arelhano et al. Resíduos de frutas transformados em novos produtos alimentícios: uma revisão sistemática. Multitemas, 2020.

RESENDE, L. M.; OLIVEIRA, L. S.; FRANCA, A. S. Characterization of jabuticaba (*Plinia cauliflora*) peel flours and prediction of compounds by FTIR analysis. **LWT**, v. 133, 2020.

RICARDO, Mariana Fuentes. Estudo de efeito do cozimento nos compostos bioativos presentes no espinafre e na chicória. 2015. 35 f. , 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124260>>.

ROMANO, A.; FERRANTI, P.; GALLO, V.; MASI, P. New ingredients and alternatives to durum wheat semolina for a high quality dried pasta. **Current Opinion in Food Science**, v. 41, 2021.

ROY, Molay Kumar et al. Antioxidant potential, anti-proliferative activities, and phenolic content in water-soluble fractions of some commonly consumed vegetables: Effects of thermal treatment. **Food Chemistry**, v. 103, n. 1, p. 106-114, 2007.

RUSSO, C. B., SOSTISSO, C. F., PASQUAL, I. N., NOVELLO, D., DALLA SANTA, H. S., & BATISTA, M. G. (2012). Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) entre adolescentes. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 71(3), 488-94

SANTOS, C. M. D., ROCHA, D. A., MADEIRA, R. A. V., QUEIROZ, E. D. R., MENDONÇA, M. M., PEREIRA, J., & ABREU, C. M. P. D.. Preparation, characterization and sensory analysis of whole bread enriched with papaya byproducts flour. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

SEMENSATO, L. R., VENDRUSCOLO, E. P., SELEGUINI, A., BATISTA FILHO, P. A., DA SILVA, E. C. M., & DA SILVA, T. P. Fenologia, produtividade e qualidade de frutos da jabuticabeiras de diferentes idades das plantas, Iheringia, Série Botânica., v. 75, 2020.

SILVA, A. F. V., LAURINTINO, T. K. S., DE CARVALHO GOMES, L. D. B., LIMA, R. D., RIBEIRO, D. S. Análise de diferentes marcas de farinhas de trigo: Teor de acidez, cor e cinzas. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, 5 (1), 2015.

SISSONS, M. Development of Novel Pasta Products with Evidence Based Impacts on Health—A Review. *Foods*, v. 11, n. 1, 2022.

SOQUETTA, M. B. Caracterização das propriedades físico-químicas, microbiológicas e dos compostos bioativos da farinha elaborada a partir da casca e bagaço de kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Química dos alimentos* , v. 199, 2016.

SOUZA, D. G. Caracterização da farinha da casca de jabuticaba e uso em bebidas lácteas saborizadas com mamão. Dissertação, Mestrado em Zootecnia, Instituto Federal Goiano, 2016.

SVERSUT, T. M.; GONÇALVES, M. P. M.. ANÁLISE SENSORIAL E ACEITAÇÃO DE BALA TIPO GOMA ENRIQUECIDA COM FARINHA DA CASCA DE JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora*). 2019.

SZCZESNIAK, A. S. (2002). Texture is a sensory property. Food Quality and preference, 13(4), 215-225.

TUDORICA, C. M.; KURI, V.; BRENNAN, C. S. Nutritional and physicochemical characteristics of dietary fiber enriched pasta. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 50, n. 2, p. 347-356, 2002.

VAN HEKKEN D. L.; TUNICK, M. H.; TOMASULA, P. M.; CORRAL, F. J. M.; GARDEA, A. A.. Mexican Queso Chihuahua: rheology of fresh cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 60, n. 1, p. 5-12, 2007.

WRIGLEY, Colin (Ed.). Cereal grains: assessing and managing quality. Elsevier, 2010.

WU, S.; LONG, C.; KENNELLY, E. J. Phytochemistry and health benefits of jaboticaba, an emerging fruit crop from Brazil. **Food Research International**, v. 54, n. 1, 2013.

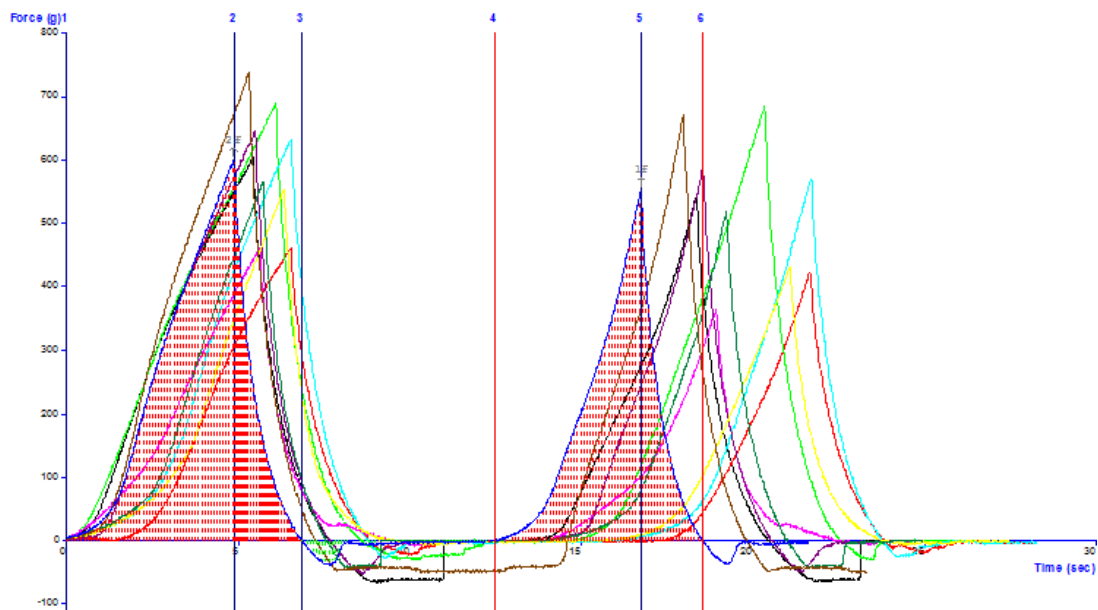
YOUSIF, A. M.; CRANSTON, P.; DEETH, H. C. Incorporation of bovine dry blood plasma into biscuit flour for the production of pasta. **LWT-Food Science and Technology**, v. 36, n. 3, 2003.

APÊNDICES

1.

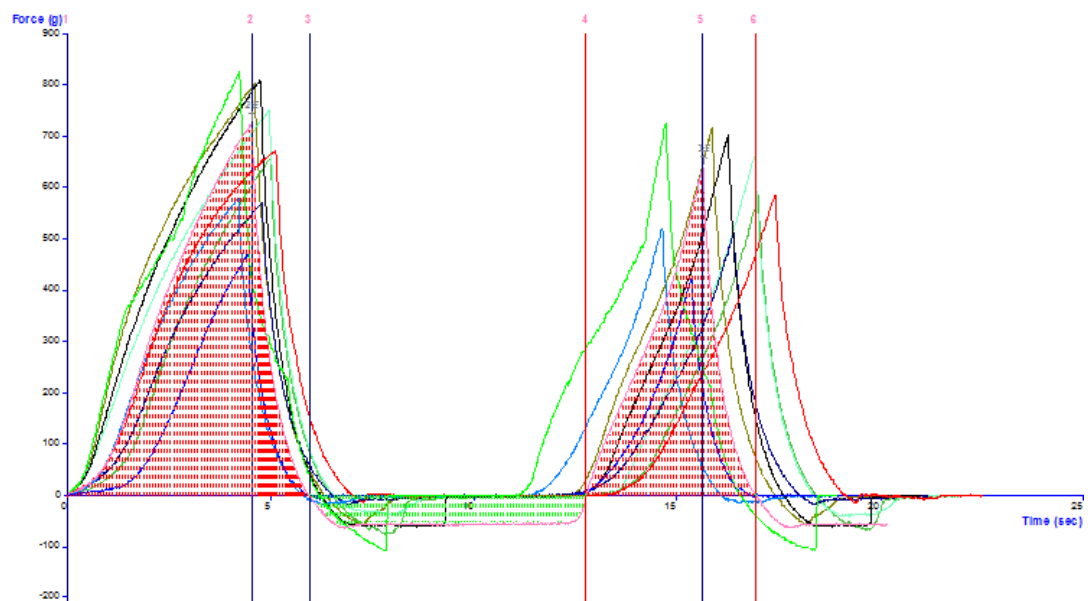
A1. Gráfico obtido da análise do perfil de textura da amostra controle.

CONTROLE:



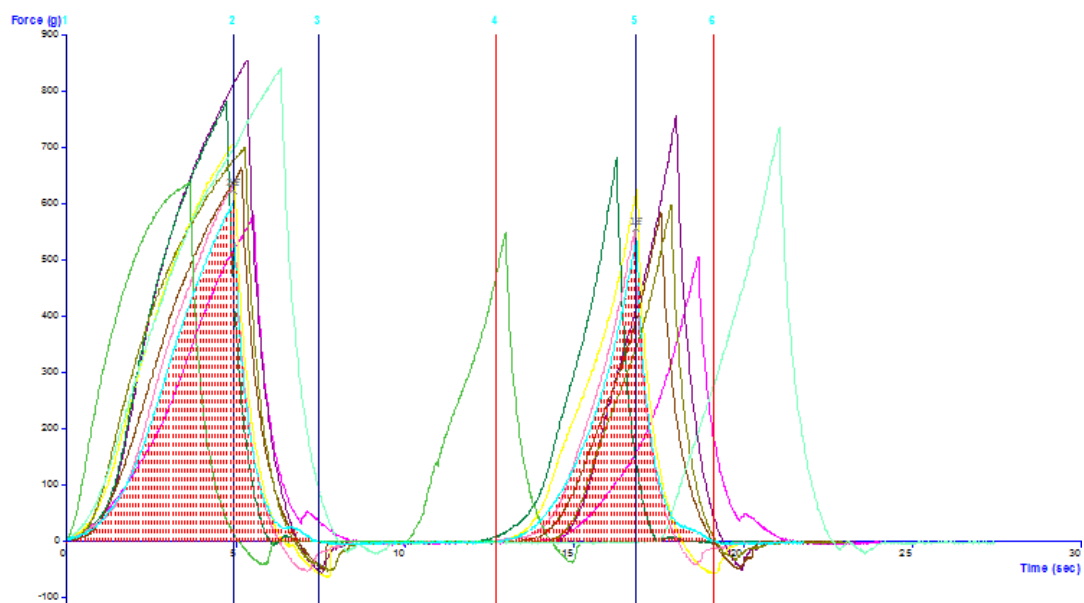
A2. Gráfico obtido da análise do perfil de textura da amostra F1.

F1:



A3. Gráfico obtido da análise do perfil de textura da amostra F2.

F2:



A4. Gráfico obtido da análise do perfil de textura da amostra F3.

F3:

