

INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA – GOIÁS
CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

ANA KAROLINA SOUTO FERNANDES DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO LAMINADO ENRIQUECIDO COM A FARINHA
DAS CASCAS E SEMENTES DO MAMÃO (*Carica papaya L.*)**

ANA KAROLINA SOUTO FERNANDES DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO LAMINADO ENRIQUECIDO COM A FARINHA
DAS CASCAS E SEMENTES DO MAMÃO (*Carica papaya L.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Bacharelado em Química do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientador (a) Professor (a): Dr. Wesley da Silva Borges.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48e Oliveira, Ana Karolina Souto Fernandes de
Elaboração de biscoito laminado enriquecido com a farinha das cascas e sementes do mamão (*Carica papaya L.*). / Ana Karolina Souto Fernandes de Oliveira. -- Itumbiara: ULBRA, 2021.

52 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Wesley da Silva Borges.

Monografia (Conclusão do Curso de Química) - Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, 2021.

Inclui bibliografia e apêndices.

1. Química. 2. Resíduos alimentícios. 3. Reaproveitamento. 4. Farinha. 5. Biscoito. 6. Mamão. I. Borges, Wesley da Silva. II. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara. III. Título.

CDU: 54:664.68

ANA KAROLINA SOUTO FERNANDES DE OLIVEIRA

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO LAMINADO ENRIQUECIDO COM A FARINHA
DAS CASCAS E SEMENTES DO MAMÃO (*Carica papaya L.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Bacharelado em Química do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química, orientado pelo professor Dr. Wesley da Silva Borges.

Data de apresentação: 01/07/2021.

Membro da avaliação do trabalho:

- Wesley da Silva Borges
Dr. em Engenharia Química – Área: Desenvolvimento de Processos Químicos
Prof. ILES-ULBRA

Apresentação e defesa ocorrida remotamente em vídeo com gravação disponível ao público para certificação da aprovação deste trabalho de conclusão de curso.

- *Link da gravação da defesa:*
https://drive.google.com/file/d/1bp1suMNxAIHV_OtcjEtwmSORujjnHGB/view

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pelo privilégio da vida e por me permitir chegar até aqui. À minha família, que sempre me orientou e esteve comigo nos momentos de dificuldade e de alegrias. Aos amigos que participaram desta jornada junto a mim. Ao corpo docente do ILES/ULBRA, por todo o suporte prestado ao longo do curso. E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para a minha trajetória acadêmica.

"Um cientista no seu laboratório não é apenas um técnico: é, também, uma criança colocada à frente de fenômenos naturais que impressionam como se fossem um conto de fadas."

Marie Curie

RESUMO

O descarte de resíduos alimentícios; como cascas, sementes, bagaços e talos de vegetais é preocupante; tanto pela questão ambiental, tendo em vista que apresentam grande potencial poluidor, caso sejam descartados incorretamente, quanto pelo desperdício de um volume elevado de compostos nutritivos. Uma forma de evitar esses eventos é o reaproveitamento dessas partes para a elaboração de formulações alimentícias, como farinhas e produtos de panificação; dando um destino mais adequado para os resíduos e agregando valor nutricional aos novos alimentos. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou a produção de um biscoito laminado enriquecido com a farinha obtida a partir das cascas e sementes do mamão, fazendo a caracterização de aspectos físicos e químicos do produto. Inicialmente, foi feita a obtenção da farinha por meio da secagem, trituração e peneiramento dos resíduos do mamão; cuja avaliação foi realizada através dos parâmetros físico-químicos, pH e umidade. A farinha foi utilizada substituindo parcialmente a farinha de trigo na formulação de biscoitos laminados, com proporções de 25 e 50% e, posteriormente, comparou-se com a receita original. A caracterização de aspectos físicos dos biscoitos foi feita por meio das análises de rendimento, aspecto, umidade, cinzas, pH e acidez. Os resultados obtidos foram satisfatórios para a farinha produzida, cujos valores apresentaram-se dentro do que se considera ideal. Os biscoitos enriquecidos enquadraram-se em grande parte dos parâmetros apresentados pela literatura e na legislação vigente, sendo apenas os teores de cinzas e acidez que mostraram-se fora do padrão exigido. Portanto, por meio da execução deste trabalho, foi possível comprovar que é viável o reaproveitamento de resíduos alimentares para a elaboração de novos produtos, sendo uma alternativa para a redução do desperdício, além de ter potencial de promover um avanço na indústria alimentícia com produtos de elevado valor nutricional, utilizando de matéria-prima de baixo custo.

Palavras-chave: Biscoito. Farinha. Alimentos enriquecidos. Reaproveitamento. Resíduos alimentícios.

ABSTRACT

The disposal of food residues such as bark, seeds, bagasse and vegetable stalks is a concern, both for the environmental issue, considering that they have a great polluting potential, in case they are incorrectly disposed, as for the waste of a high volume of nutritive compounds. One way to avoid these events is to reuse these parts for the preparation of food formulations, such as flour and bakery products, providing a more suitable destination for waste and adding nutritional value to new foods. Given the above, the present work aimed to produce a laminated biscuit enriched with flour obtained from the husks and seeds of papaya, making their characterization. Initially, the flour was obtained by drying, crushing and sieving papaya residues, evaluating it in relation to the physical-chemical parameters, pH and humidity. Flour was applied in partial replacement of wheat flour in the formulation of laminated cookies in proportions of 25% and 50% and later compared with a formulation composed only of wheat flour. The characterization of the cookies was through the analysis of yield, aspect, moisture, ash, pH and acidity. The results obtained were satisfactory for the flour produced, whose values were within what is considered ideal. The enriched biscuits met most of the parameters presented in the literature and current legislation, and only the ash and acidity contents showed to be outside the required standard. However, through the execution of this work, it was possible to prove that the reuse of food waste for the development of new products is feasible, being an alternative for the reduction of waste, in addition to having the potential to promote an advance in the food industry with high-quality products nutritional value and using a low-cost raw material.

Keywords: Biscuit. Flour. Fortified foods. Reuse. Food waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de produção de biscoitos laminados.....	20
Figura 2 – Partes do mamão.....	26
Figura 3 – Cascas e sementes do mamão antes e após a secagem.....	31
Figura 4 – Farinha obtida a partir das cascas e sementes do mamão.....	35
Figura 5 – Massa das formulações A, B e C, respectivamente.....	37
Figura 6 – Formulações A, B e C, respectivamente, após o assamento.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de biscoitos ou bolachas.....	16
Quadro 2 – Padrões organolépticos para bolachas e biscoitos.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química e nutricional do mamão.....	27
Tabela 2 – Teor de nutrientes das cascas de mamão.....	28
Tabela 3 – Composição centesimal das sementes de mamão.....	29
Tabela 4 – Formulação dos biscoitos.....	31
Tabela 5 – Percentuais de mistura das farinhas de trigo e da casca e sementes do mamão....	32
Tabela 6 – Média dos resultados das análises físico-químicas da farinha.....	36
Tabela 7 – Média dos resultados obtidos na pesagem dos biscoitos.....	38
Tabela 8 – Média dos resultados das análises físico-químicas dos biscoitos assados.....	39
Tabela 9 – Padrões físico-químicos para bolachas e biscoitos.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. Bolachas e biscoitos	15
2.1.1 Matérias-primas	17
2.1.1.1 Base da formulação de biscoitos: compostos amaciadores	17
2.1.1.2 Base da formulação de biscoitos: compostos estruturadores	18
2.1.2 Processo produtivo de biscoitos laminados	19
2.1.3 Controle de qualidade	21
2.2. Reaproveitamento de resíduos agroindustriais	22
2.3. Produção de alimentos enriquecidos	23
2.4. Farinhas de resíduos vegetais	24
2.5. O mamão	25
2.5.1 Aspectos gerais	25
2.5.2 Composição química, nutricional e benefícios do mamão	27
3. METODOLOGIA	30
3.1. Produção da farinha a partir dos resíduos do mamão	30
3.2. Produção dos biscoitos enriquecidos com a farinha obtida	31
3.3. Caracterização dos produtos obtidos	32
3.3.1 pH	33
3.3.2 Umidade	33
3.3.3 Cinzas	33
3.3.4 Acidez	34
3.3.5 Pesagem dos biscoitos	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1. Farinha produzida a partir das cascas e sementes do mamão	35
4.2. Caracterização dos biscoitos elaborados.....	36
4.2.1 Análises físico-químicas.....	39
5. CONCLUSÃO.....	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
APÊNDICE A – Resultados das análises físico-químicas da farinha.....	48
APÊNDICE B – Resultados obtidos na pesagem dos biscoitos.....	49

APÊNDICE C – Resultados das análises físico-químicas realizadas nos biscoitos assados.....	50
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a fruticultura é uma das principais atividades agrícolas e fonte de renda do país. O Brasil destaca-se sendo o terceiro maior produtor de frutas do mundo, com considerável desenvolvimento no agronegócio. O cultivo de frutas, além de possuir importância econômica e social, faz-se necessário também para a alimentação, sendo que elas estão presentes no cotidiano da dieta de grande parte dos brasileiros, devido ao seu significativo aspecto nutricional e, até mesmo, terapêutico (PEDROSA, 2015).

Em consequência do progresso da fruticultura, ocorre um avanço significativo no setor das agroindústrias, que geram resíduos nos processos produtivos; tais como bagaços, talos, sementes e cascas que, por sua vez, em grande maioria são descartados sem nenhuma utilidade (MORENO, 2016).

De acordo com Moreno (2016), o descarte de resíduos alimentícios é uma preocupação mundial, tanto pelo fato da questão ambiental – visto que este tipo de material deve ser descartado de forma correta e distante das linhas de produção, apresentando grande carga de compostos orgânicos que podem servir de fonte de nutrientes para microrganismos – como, também, pelo desperdício de partes de alimentos que possuem elevado teor nutricional.

Estudos apontam que de cada 100 caixas de produtos agrícolas colhidos, somente 61 chegam ao consumidor e 60% do lixo urbano gerado é proveniente da alimentação. Dentre os vegetais que mais sofrem perdas, destaca-se o mamão (30%); uma das frutas tropicais mais importantes cultivadas no país e no mundo, sendo os frutos frescos parte essencial da dieta humana, devido às excelentes propriedades nutricionais e sensoriais (BELIK; CUNHA; COSTA, 2012).

Gondim et al. (2005) afirmam que um modo de evitar o desperdício é o aproveitamento de todas as partes dos alimentos, inclusive as sementes e as cascas, para a elaboração de novos preparos alimentícios; assim, os resíduos se tornam subprodutos e agregam valor nutricional e tecnológico às novas formulações.

Assim, diante da possibilidade de reutilização dos resíduos alimentares na criação de novos alimentos com valor nutricional agregado, questiona-se: é possível promover o reaproveitamento dos resíduos do mamão, utilizando-os na fabricação de farinha, aplicando-a no enriquecimento da produção de biscoitos?

Hipoteticamente, como relata Silveira (2014), diante dos variados métodos de reaproveitamento, a produção de farinhas a partir de resíduos vegetais para substituição em produtos de panificação, como bolachas e biscoitos; destaca-se pela sua aceitação, sendo

possível que o uso desses subprodutos na fabricação de alimentos seja um dos mais eficientes, trazendo uma inovação com potencial nutritivo para o mercado e ainda promovendo a redução do desperdício.

Portanto, este estudo teve como objetivo geral desenvolver um biscoito laminado enriquecido com a farinha dos resíduos do mamão e como objetivos específicos:

- produzir a farinha a partir da casca e das sementes do mamão;
- caracterizar a farinha com relação aos parâmetros físico-químicos: pH e umidade;
- incorporar a farinha produzida na formulação do biscoito;
- caracterizar o biscoito elaborado quanto aos teores de umidade, cinzas, pH e acidez.

O reaproveitamento de resíduos alimentares para a elaboração de novos produtos apresenta-se como uma ótima alternativa para a redução do desperdício, além de ter um grande potencial de promover o enriquecimento de produtos alimentícios, com possibilidade de elevar seu valor nutricional e utilizando uma matéria-prima de baixo custo (FASOLIN et al., 2007).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Bolachas e biscoitos

A Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 263/2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não faz distinção entre os termos, definindo como biscoitos ou bolachas produtos fermentados ou não, originados da mistura de um ou mais tipos de farinha, amido e/ou fécula com ingredientes complementares e sujeitos a processos de amassamento e cozimento; podendo conter cobertura, recheio, formato e textura variados (BRASIL, 2005).

Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados (ABIMAPI), o Brasil destaca-se como um dos principais produtores mundiais de biscoitos, massas alimentícias, pães e bolos industrializados, suprimindo tanto as necessidades do mercado interno, como também promovendo a exportação, apresentando em 2019 cerca de 1,475 milhão de toneladas de biscoitos vendidos, o que corresponde a 36,738 bilhões de reais e um consumo per capita de 15,852 kg/hab (ABIMAPI, 2020).

Em 2020, a ABIMAPI traz em seu anuário uma estimativa de crescimento neste mercado – em média de 3 a 5% – por conta da pandemia de Coronavírus que assola a humanidade (ABIMAPI, 2020):

Os números são impulsionados pelos meses de fevereiro, março e abril, quando o crescimento bateu 15%. Favorecem esse movimento a estocagem feita por famílias, com medo de desabastecimento, e a praticidade no consumo desses produtos, apresentando um faturamento adicional de 1,35 bilhão de reais para os fabricantes de pães, massas, bolos e biscoitos industrializados (ABIMAPI, 2020, p. 16).

Com relação à classificação, existem várias especificações; dentre elas, a mais comum baseia-se na forma de moldagem e/ou corte dos mesmos, podendo ser: laminados ou estampados, como os *Cream Crakers* e tipo Maria; rotativos ou moldados, como os biscoitos recheados; extrusados e cortados por arame, como cookies e rosquinhas; depositados ou pingados, como champanhe e suspiro (GRANOTEC, 2000 apud BACK, 2011).

Ainda neste sentido, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em sua Resolução nº 12/1978 classifica os biscoitos ou bolachas conforme o ingrediente contido em suas formulações ou de acordo com sua forma de apresentação (BRASIL, 1978).

O Quadro 1 aborda a definição de cada classe:

Quadro 1 – Classificação de biscoitos ou bolachas.

Classe	Definição
Biscoitos ou bolachas salgadas	Produtos que contêm cloreto de sódio em quantidade que acentue o sabor salgado, além das substâncias normais desses produtos.
Biscoitos ou bolachas doces	Produtos que contêm açúcar, além das substâncias normais nesse tipo de produtos.
Recheados	Quando possuírem um recheio apropriado.
Revestidos	Quando possuírem um revestimento apropriado.
Grissini	Produto preparado com farinha de trigo, manteiga ou gordura, água e sal e apresentados sob a forma de cilindros finos e curtos.
Biscoitos ou bolachas para aperitivos e petiscos ou salgadinhos	Produtos que contêm condimentos, substâncias alimentícias normais desses tipos de produtos; apresentam-se geralmente sob formas variadas e tamanhos bem pequenos. Ex.: "Petisco de queijo", "Bolacha de cebola para aperitivo".
Palitos para aperitivos ou "pretsel"	Produto preparado com farinha, água, sal, manteiga ou gordura e fermento-biológico; a massa é moldada em forma de varetas, que podem ser dobradas em forma de oito, e são submetidas a prévio cozimento rápido em banho alcalino, antes de assadas.
Waffle	Produto preparado à base de farinha de trigo, amido, fermento químico, manteiga ou gordura, leite e ovos; apresentado sob a forma de folha prensadas.
Waffle recheado	Produto preparado à base de farinhas, amidos ou féculas, doce ou salgado, podendo conter leite, ovos, manteiga, gorduras e outras substâncias alimentícias que o caracteriza; como coco ou frutas oleaginosas. Geleias de frutas e queijo. Tais produtos podem ser decorados com doces, glacês, geleias, frutas secas ou cristalizadas, queijo, anchova, etc.

Fonte: Quadro elaborado pela autora com base na Resolução CNNPA nº 12, 1978, pp. 49-50.

Atualmente, estão disponíveis no mercado uma infinidade de bolachas e biscoitos, com diversas variações de texturas, formatos, coberturas, recheios e sabores. Esses produtos

podem ser comercializados com nomenclaturas que remetem às características sensoriais, pela consolidação da marca ou como são conhecidos em determinadas regiões (COSTA, T., 2019). Na maioria dos casos, designa-se como biscoito e bolacha seguido da substância que o caracteriza por nomes consagrados pelo uso (MORETTO; FETT, 1999).

Ressalta-se ainda que os biscoitos podem ser industrializados ou de origem artesanal – biscoito caseiro – produzido com matérias-primas naturais, sem adição de conservantes, corantes e outras substâncias que são aplicadas na indústria (SANTANA, J., 2014).

2.1.1 Matérias-primas

Além de garantir a estrutura e composição dos produtos, as matérias-primas acrescentam também características associadas ao sabor e visual dos mesmos; sendo a seleção dos ingredientes parte primordial da produção (BACK; CAMARGO; ALBANO, 2020).

Assim, cada ingrediente presente na formulação de um produto possui funções específicas e objetivos predefinidos, deste modo, se houver falta ou excesso de um componente, a qualidade do produto pode ser comprometida (COSTA, T., 2019).

Contudo, Costa, T. (2019) ressalta que, quando se tem conhecimento da funcionalidade dos compostos presentes no alimento, surge a possibilidade de elaborar um parecer técnico para avaliar problemas que por ventura surgiram no processo produtivo ou a origem das reclamações de consumidores, por exemplo.

Moretto e Fett (1999) abordam em sua obra que, na elaboração de biscoitos e bolachas, os principais ingredientes utilizados são de duas categorias: os amaciadores e os estruturadores, além de outros compostos, como suplementos enzimáticos, malte, corantes, conservantes, aromatizantes e aditivos químicos; como o metabissulfito de sódio e a lecitina de soja, a fim de proporcionar a melhoria das características do produto ou até mesmo do processo.

2.1.1.1 Base da formulação de biscoitos: compostos amaciadores

Um dos atributos que define a identidade e a qualidade das bolachas é o nível de maciez, sendo uma característica sensorial importante; pois a partir dela, pode-se diferenciar os tipos de biscoito. Deste modo, a textura dos produtos é proveniente das interações entre os ingredientes e a massa, e não apenas da mistura de todos os componentes (CHEVALLIER et al., 2000).

O açúcar é uma matéria-prima de grande importância no processo de fabricação de bolachas; influenciando, além do sabor, na cor, estrutura, volume, textura e conservação, retardando o desenvolvimento do glúten (MAURER; DALTROZO, 2016). Este ingrediente é largamente utilizado nas formulações de biscoitos, apresentando-se em várias granulometrias, sendo que, quanto menor o tamanho do cristal, mais rápido ocorre a dissolução do açúcar na massa (MANLEY, 1998).

A sacarose é um componente essencial em muitos tipos de bolachas e não é só importante no adocicar dos produtos, como também no desenvolvimento da sua textura e cor. A textura é afetada por um lado por cristais não dissolvidos e por cristais formados por açúcares liquefeitos pela cozedura e, posteriormente arrefecidos, isto altera a textura da bolacha (FIGUEIRAS, 2012, p.41).

Além da sacarose, são utilizados também os xaropes de açúcar, geralmente derivados de sacarose ou de amido, como a glucose, dextrose, xarope invertido, glicose líquida e xarope de milho com alto teor de frutose. Tais compostos fornecem ao produto açúcares redutores, intensificando a cor da superfície da bolacha, conferindo uma textura crocante; e, além disso, atuam como umectantes durante a cozedura, evitando que os alimentos tenham perda de água, e, conseqüentemente, fiquem duros e frágeis (MANLEY, 1998).

A gordura é um dos ingredientes mais importantes na elaboração de bolachas e biscoitos, sendo, na maioria deles, o terceiro componente na formulação, sucedendo a farinha e o açúcar, contudo, é mais variável em composição que estes dois, podendo provocar alterações no sabor se ocorrer a deterioração (PENTEADO, 2012). Segundo Figueiras (2012), a origem deste ingrediente pode ser animal – banha e manteiga – ou vegetal, como os óleos vegetais, margarinas e gorduras hidrogenadas.

Na formulação de bolachas, a gordura apresenta-se multifuncional; pois, além de fornecer maciez e sabor, é responsável pela manutenção da qualidade, granulosidade e textura, auxiliando também na lubrificação do glúten, agilizando o processo de homogeneização e ainda ajuda na absorção de líquidos, uniformiza o aroma da massa e previne o ressecamento dos produtos (MORETTO; FETT, 1999).

A aplicação da gordura no processamento de biscoitos pode ser nos recheios e coberturas, diretamente na massa, sobre a superfície do produto na forma de spray e, ainda, auxilia no processo industrial para soltar o produto da esteira (MANLEY, 1996 apud PENTEADO, 2012).

Os fermentos podem ser agentes químicos (bicarbonato de amônio, bicarbonato de sódio) ou biológicos (levedura *Saccharomyces cerevisiae*) que atuam no crescimento da massa, auxiliam na maciez e conferem, após o cozimento, uma estrutura mais ou menos

desenvolvida; de acordo com o modo de preparação, fórmula e natureza do fermento utilizado (MAURER; DALTROZO, 2016).

2.1.1.2 Base da formulação de biscoitos: compostos estruturadores

O ingrediente estruturador fundamental para a elaboração de produtos de panificação é a farinha. Em geral, sua composição básica dá-se por amido e glúten, que confere às massas propriedades como elasticidade, viscosidade, extensibilidade e resistência, sendo assim determinada a utilização da farinha para cada tipo de produto em função de sua qualidade (AZEVEDO, 2007).

A farinha de trigo é a mais empregada na produção de biscoitos, podendo ser usada na forma pura ou mista – visando o enriquecimento nutricional das formulações – em combinação com farinhas provenientes de outras fontes, como aveia, milho, soja, mandioca, banana dentre outras, em substituição parcial (MAURER; DALTROZO, 2016).

De acordo com Azevedo (2007), os ovos auxiliam no desenvolvimento da estrutura, atuam na firmeza das massas, além de contribuir fornecendo cor e sabor. A gema ainda garante propriedades nutritivas, sendo rica em gordura e em lecitina, um emulsificante natural. “Assim como a água, o leite e o ovo são a parte líquida da formulação responsável pela hidratação da farinha” (COSTA, T., 2019, p. 26).

Podendo ser usado na forma líquida ou em pó, o leite facilita a homogeneização dos ingredientes, atua no tamponamento da massa e melhora a estrutura porosa do biscoito; além de proporcionar um realce de sabores, pela lactose (MAURER; DALTROZO, 2016).

A água é um ingrediente de fundamental importância na produção de biscoitos, devendo conter na massa cerca de 29 a 34%, em relação ao peso total da farinha. Dentre as suas funções, cabe dissolver os ingredientes solúveis, hidratar e possibilitar o desenvolvimento do glúten, facilitando o crescimento. Além disso, influencia na umidade, consistência, viscosidade, maleabilidade e elasticidade da massa (MELO, 2002).

O cloreto de sódio faz parte da maioria das formulações de biscoitos, pois realça o aroma e sabor, melhora a retenção de gases e contribui com a textura e volume dos produtos (FIGUEIRAS, 2012). Além disso, o sal tem caráter adstringente, atuando como fixador da água no glúten. Este composto também é agente de controle da fermentação, devendo ser adicionado cerca de 2% na massa para garantir que este processo não ocorra tão rapidamente, nem seja retardado excessivamente (MELO, 2002).

2.1.2 Processo produtivo de biscoitos laminados

Em geral, o processo básico de fabricação de biscoitos laminados se dá pelas seguintes etapas: seleção e pesagem de matérias-primas; mistura; laminação; corte ou estampagem; assamento; resfriamento e envase (BACK, 2011).

A seguir, na Figura 1, está disposto o fluxograma do processo produtivo dos biscoitos laminados:

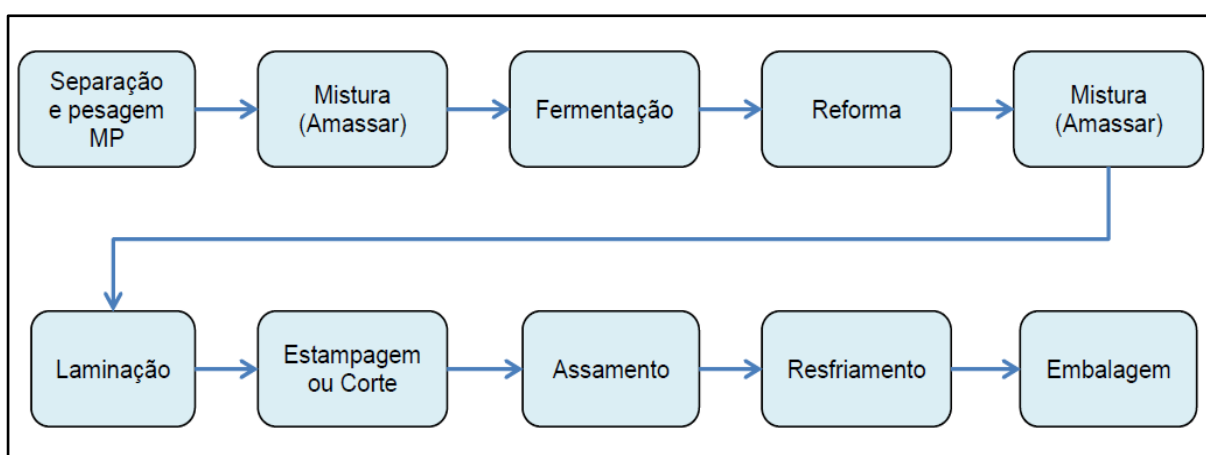


Figura 1 – Fluxograma do processo de produção de biscoitos laminados.

Fonte: GOMES, 2015.

Inicialmente, as matérias-primas da formulação previamente estabelecida são selecionadas e pesadas, para garantir a quantidade correta de cada componente que deve conter na massa e evitar superdosagens. Por necessitar de fermentação química, a mistura das matérias-primas é dividida em duas etapas, sendo que na primeira adiciona-se parte dos ingredientes e os fermentos dissolvidos em água (MORETTO; FETT, 1999).

Deste modo, forma-se então a denominada esponja – massa formada na primeira mistura das matérias-primas – que é submetida a um tempo de descanso para que ocorra a fermentação e, conseqüentemente, o crescimento da massa (BACK 2011). A etapa seguinte é a reforma, na qual acrescenta-se o restante dos ingredientes, sucedida pela segunda etapa de mistura e amassagem (GOMES, 2015).

Nos biscoitos laminados, deve-se dar um tempo de mistura mais longo para um bom desenvolvimento do glúten. A temperatura da massa na fase final é importante, quanto mais alta ela for, mais macia e manuseável se torna a massa. Pouco tempo de mistura resultará no desenvolvimento insuficiente do glúten, originando uma massa muito elástica e com capacidade extensível insuficiente, causando trincas no produto final, além de deformações. Já o excesso de mistura propiciará a elevação de temperatura e a tendência da massa amolecer, dificultando o manuseio (a temperatura não deve ultrapassar 44°C). Também pode ocorrer liberação antecipada

do agente de aeração (amônia, gás carbônico, etc.) (MANLEY, 1996 apud PENTEADO, 2012, p. 31).

Na laminação, a massa passa por cilindros contínuos, até que se obtenha a espessura desejada (DAMINELLI, 2013). Posteriormente, o corte acontece em estampos rotativos, com moldes acoplados, que aplicam tensão suficiente para que a massa seja cortada. As sobras, também chamadas de retalhos resultantes desta etapa, retornam ao processo de amassamento (BACK, 2011).

O assamento – ou forneamento – dá-se em fornos e é uma das etapas mais importantes da produção de biscoitos, pois é nela que ocorre a transformação da massa crua no produto (AZEVEDO, 2007). Segundo Figueiras (2012), isso acontece, pois durante esse processo, ocorrem alterações físico-químicas no biscoito, de forma escalonada; sendo elas:

- alterações nas dimensões causadas pelo início da expansão da massa e perda de umidade;
- perda de peso e expansão da massa no ponto máximo e surgimento da cor;
- intensificação da cor, breve redução da espessura e diminuição da perda de peso.

Ressalta-se que é durante o forneamento que o produto adquire consistência, pela consolidação da estrutura de glúten e do amido; além disso, forma-se a crosta; ocorre a formação de gás; o amido se gelatiniza e cristaliza; ocorre a alteração das proteínas e a caramelização do açúcar (FIGUEIRAS, 2012).

Após a saída dos fornos, os biscoitos passam pela etapa de arrefecimento, onde ocorre o resfriamento dos mesmos por uma troca térmica natural com o ambiente. Em seguida, são direcionados para embaladoras primárias e, posteriormente, para o envase secundário; por fim, os pacotes são pesados e paletizados (DAMINELLI, 2013).

2.1.3 Controle de qualidade

A fim de garantir que os produtos apresentem conformidade e excelência, é de fundamental importância que haja um controle de qualidade rigoroso durante todo o processo de fabricação, sendo que o produto deve se apresentar dentro de padrões predefinidos e atender às especificações estabelecidas no projeto (DAMINELLI, 2013).

Os biscoitos devem ser elaborados a partir de matérias-primas em perfeito estado de conservação, limpas e livres de qualquer contaminante químico ou biológico (FIGUEIRAS, 2012). Os ingredientes utilizados na fabricação, o desenvolvimento da massa e o

comportamento desses nas etapas do processo produtivo precisam ser extremamente controlados, pois interferem diretamente na qualidade do produto final, sendo altamente dependentes desses fatores (BACK; CAMARGO; ALBANO, 2012).

Back, Camargo e Albano (2012) ressaltam ainda a necessidade de se controlar o tamanho, espessura, cor, crocância, sabor e odor dos biscoitos; assim como a embalagem que receberá o produto e o protegerá do meio externo. Produtos mal cozidos, queimados ou com características organolépticas fora da normalidade, são descartados (FIGUEIRAS, 2012).

Os principais parâmetros de controle de qualidade para biscoitos podem ser assim agrupados: qualidade dos ingredientes e aditivos utilizados na formulação; condições de processamento: tempo e velocidade de mistura, temperatura da massa e tempo de descanso, operação de laminação, controle de tempo, temperatura e umidade ao longo do forno, controle de resfriamento e empacotamento adequado; produto final: dimensões (altura, largura, diâmetro e peso), textura, umidade, sensorial (aparência da superfície, cor, aroma/sabor, estrutura do biscoito) e porcentagem de produto quebrado (MANLEY, 1996; GOMES-RUFFI; NABESHIMA; MONTENEGRO, 2009 apud PENTEADO, 2012, p.35).

2.2. Reaproveitamento de resíduos agroindustriais

Na agroindústria, tanto no beneficiamento de alimentos in natura, quanto no processamento para transformação destes em novos produtos; é gerado um elevado volume de resíduos que, normalmente, são descartados. Esse descarte sem aproveitamento, caracteriza-se como desperdício, visto que os restos de vegetais apresentam uma vasta gama de nutrientes (MORENO, 2016).

O desperdício vai desde o plantio, colheita, beneficiamento e armazenamento dos alimentos, até a residência do consumidor; quando cerca de 60% do que é adquirido tem como destino o lixo. Com relação a frutas e legumes, essas perdas são consideráveis, atingindo 25% da produção total (ABUD; NARAIN, 2009).

Os resíduos do beneficiamento de alimentos são provenientes do preparo para adequá-los ao comércio e da conversão em outros produtos alimentícios, oriundos de partes dos vegetais que não se integram aos produtos, como cascas, sementes e bagaços; necessitando assim, que eles sejam excluídos (COSTA FILHO et al., 2017).

Tais rejeitos, além de representar perda de biomassa e de nutrientes, caracterizam-se pelo seu potencial poluidor, visto que essa carga nutritiva presente nos mesmos pode atrair microrganismos; e ainda há o problema relacionado à disposição inadequada que, além da poluição de solos e de corpos hídricos, pode acarretar problemas de saúde pública. (ROSA et al., 2011). Sendo assim, surge a necessidade de projetos que visem o reaproveitamento dos resíduos do processamento de vegetais (ABUD; NARAIN, 2009).

Moreno (2016) ressalta que cascas, folhas, sementes e bagaços de frutas e legumes possuem, em sua composição, substâncias de valor nutritivo; como vitaminas, sais minerais, fibras e variados compostos bioativos, apresentando assim, potencial para serem utilizados em formulações alimentícias alternativas. Deste modo, tem sido foco de estudo para muitos pesquisadores encontrar novas destinações para os resíduos, eliminando a opção do descarte.

Na atualidade, existe uma forte busca do mercado consumidor por alimentos com maior valor nutricional agregado. Essa crescente demanda por produtos alimentícios benéficos à saúde, associa-se à procura das indústrias por processos que gerem o menor volume possível de resíduos sólidos; ou que, ao menos, garantam seu reaproveitamento (PIOVESANA; BUENO; KLAJN, 2013).

Assim, a utilização dos resíduos para a fabricação de novos alimentos representa um importante segmento para as indústrias, visto que estes – denominados subprodutos – além de serem de baixo custo e disponibilizados em larga escala, constituem-se basicamente de matéria orgânica rica em nutrientes, açúcares e fibras (FASOLIN et al., 2007; SANTANA, M.; SILVA, 2008).

Silveira (2014) cita como exemplo do uso de subprodutos; como a casca, sementes e bagaço de vegetais, na produção de farinhas que podem ser aplicadas na substituição parcial da farinha de trigo em massas alimentícias e produtos de panificação.

Moreno (2016) demonstrou em seu estudo a obtenção da farinha da casca do abacaxi e da manga e sua aplicação em formulações de *cookies*, substituindo parcialmente a farinha de trigo. Santos, C. M. et al. (2018) relataram a produção de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. Dentre as muitas outras possibilidades de reaproveitamento dos resíduos alimentares, destaca-se também a elaboração de biscoitos enriquecidos com farinha de bagaço de uva, como descrito no artigo de Piovesana, Bueno e Klajn (2013).

A agregação de valor aos resíduos agroindustriais é de extrema importância, sendo que o desenvolvimento de novas aplicações para esses compostos é essencial para otimizar a eficiência do agronegócio e reduzir os impactos ambientais, além de promover o crescimento do mercado de alimentos enriquecidos (ROSA et al., 2011).

2.3. Produção de alimentos enriquecidos

Nos dias atuais, torna-se cada vez mais evidente a mudança de hábitos alimentares da população, buscando um maior consumo de frutas, verduras e legumes; e, além disso, visando

a versatilidade, optando por alimentos que gastem menos tempo de preparo, sem apresentar alterações nas suas características nutricionais e sensoriais (PINTO et al., 2016).

Assim, a crescente busca por alimentos mais saudáveis e com características sensoriais agradáveis, associada a uma produção sustentável, impulsiona estudos que têm o objetivo de aplicar os resíduos das fábricas de alimentos – que apresentam grande valor nutricional – na formulação ou reformulação de novos produtos, os denominados alimentos enriquecidos ou funcionais (PINTO et al., 2016).

Alimentos funcionais são aqueles que contêm componentes com potencial de trazer melhorias para a saúde ou de reduzir o risco de determinadas doenças. Assim, além da nutrição básica, proporcionam benefícios extras à saúde (EUFIC, 2006). O enriquecimento desses produtos é um método utilizado a fim de reforçar o teor nutritivo dos alimentos, para favorecer a manutenção do organismo com relação às carências nutricionais (MARQUES et al., 2012).

Vieito (2016) ressalta que “o enriquecimento de alimentos com diversos nutrientes pode ser uma estratégia para lidar com deficiências nutricionais generalizadas” (VIEITO, 2016, p. 7). Deste modo, à medida que a busca dos consumidores por esse tipo de alimento cresce, o interesse das indústrias alimentícias também se voltou para o desenvolvimento de novos produtos e promoção dos alimentos enriquecidos (EUFIC, 2006).

Destaca-se, entre os métodos de produção de alimentos funcionais, o enriquecimento de produtos de panificação por meio do reaproveitamento dos subprodutos de vegetais – que apresentam uma série de nutrientes – produzindo farinhas que podem ser incorporadas parcialmente em suas formulações (SILVEIRA, 2014).

Segundo Silveira (2014), a substituição é feita, principalmente, em bolachas e biscoitos, por serem produtos de grande aceitação e consumidos por todos os tipos de público, além de oferecerem a possibilidade de produção em larga escala, pois possuem longo tempo de prateleira.

2.4. Farinhas de resíduos vegetais

De acordo com a Resolução nº 12/1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, farinha é o produto obtido a partir da moagem de partes de vegetais, podendo passar previamente por processos tecnológicos. A Resolução ainda classifica esses produtos em:

- farinha simples: obtida da moagem ou raladura de tubérculos, frutos, grãos ou rizomas de uma única espécie vegetal;
- farinha mista: obtida a partir da mistura de farinhas de variadas espécies vegetais. (BRASIL, 1978).

A premissa da elaboração de farinhas compostas para uso em panificação e confeitaria, assim como a viabilidade técnica e econômica do uso desse tipo de produto em alimentos; tem sido amplamente comprovada em estudos e difundida na indústria (FASOLIN et al., 2007).

Santos, D. (2013, p. 22) ressalta que “a substituição parcial da farinha de trigo por outros tipos de farinha é uma alternativa econômica que pode ser adequada desde que não ocasione prejuízo à qualidade dos produtos elaborados”.

Tendo em vista a questão do desperdício dos resíduos gerados no processamento de vegetais, o interesse na aplicação de farinhas mistas também se relaciona com a questão do aproveitamento destes resíduos, visto que podem ser utilizados como matérias-primas na produção de farinhas, considerando que as folhas, cascas, sementes e talos possuem alto potencial de fibras, sendo uma alternativa útil (SANTOS, D., 2013).

As farinhas obtidas de resíduos de frutas, por exemplo, quando adicionadas aos alimentos, têm um potencial de apresentação para o consumidor um produto mais nutritivo, sendo componentes essenciais que agregam sabor, aroma, textura e nutrientes a eles. Entretanto, para que seja viável sua fabricação e consumo, é necessário que esses produtos tenham boa aceitação sensorial, assim, as indústrias têm a opção do uso de aromatizantes como alternativa de elevar o potencial de aceitabilidade no mercado (LACERDA et al., 2009; MORENO, 2016).

Como já foi mencionado, existem muitos estudos acerca do reaproveitamento de resíduos agroindustriais que comprovam a sua viabilidade para produção de farinhas, citando como exemplo: Moreno (2016), que obteve êxito na produção de farinhas das cascas de manga e de abacaxi, utilizando para substituição parcial da farinha de trigo na formulação de cookies; e Messa et al. (2017), que produziram farinha da semente de quiabo, apresentando resultados satisfatórios com relação aos teores de proteínas, carboidratos e fibras alimentares.

Além disso, Rosário (2019), ressaltou em seu trabalho resultados satisfatórios obtidos na produção de farinha a partir das sementes de mamão, apresentando altos teores de lipídios, proteínas, valores consideráveis de fibras alimentares e de compostos fenólicos totais, evidenciando, assim, a possibilidade de reaproveitamento dos resíduos desse fruto.

Portanto, a utilização de partes de frutos que seriam comumente descartadas na produção de farinha, além de contribuir para uma alimentação mais saudável, sendo uma

excelente opção para agregar valor nutricional aos mais diversos produtos alimentícios; configura-se também como uma prática sustentável, amenizando o desperdício de alimentos e, consequentemente, o possível impacto ambiental que os resíduos orgânicos podem causar (SOUZA et al., 2016).

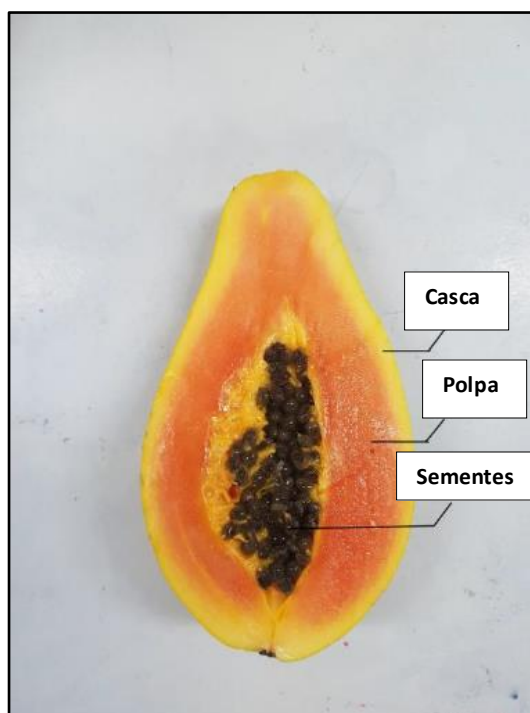
2.5. O mamão

2.5.1 Aspectos gerais

O mamão (*Carica papaya L.*), é uma fruta tropical com origem na América Latina, típica de regiões tropicais e subtropicais, considerado como um dos cultivares mais consumidos nessas regiões (QUINTAL, 2009). Segundo Rosário (2019), o mamão é composto por casca, semente e polpa, como pode ser visualizado na Figura 2:

Figura 2 – Partes do

mamão.



Fonte: ROSÁRIO, 2019.

O mamão é uma das frutas tropicais mais produzidas no mundo, devido à grande viabilidade de seu cultivo e espalhamento nas regiões tropicais e subtropicais. O Brasil é considerado um dos principais produtores do fruto, possuindo as condições climáticas e de solo favoráveis, em conjunto com tecnologias desenvolvidas neste ramo, com frutos de

qualidade e considerável aceitabilidade perante o mercado nacional e internacional (ROSÁRIO, 2019).

Dentre as frutas tropicais, o mamão é uma importante fonte de nutrientes, sendo rico em cálcio, vitaminas e minerais; assim é amplamente utilizado em dietas alimentares (SERRANO; CATTANEO, 2010). Geralmente, apenas a polpa é consumida in natura e utilizada no processamento industrial para fabricação de sucos, geleias, dentre outros; rejeitando-se a casca e as sementes – que constituem aproximadamente 30% da mesma – que, ao descartá-las, geram uma grande quantidade de resíduos (GONDIM et al., 2005; SANTOS, C. M., 2015).

Tendo em vista a grande quantidade de resíduos gerados no consumo da fruta in natura e no processamento do mamão, existem muitos estudos em torno de aplicações alternativas para esses subprodutos que possuem elevado valor nutricional, como teores consideráveis de fibras, proteínas e antioxidantes (SANTOS, C. M. et al., 2018).

Como já foi citado anteriormente e como destacam Garcia et al. (2017), os resíduos do mamão podem ser aproveitados para a fabricação de farinha com boa qualidade tecnológica e podem ser aplicados em biscoitos, trazendo uma inovação para a indústria de alimentos.

2.5.2 Composição química, nutricional e benefícios do mamão

De acordo com Santos, C. (2015), a composição química do mamão pode variar de acordo com a espécie, as condições ambientais e com o estágio de maturação do fruto. Em geral, o mamão maduro, in natura, é fonte de provitamina A, ácido ascórbico (Vitamina C), potássio e sódio; sendo ainda rico em açúcares, carotenoides, minerais e fibras (FERREIRA, 2010).

A Tabela 1 apresenta a composição química e nutricional do mamão:

Tabela 1 – Composição química e nutricional do mamão.

Componentes	Teor
Constituintes (g/100 g de massa fresca)	
Umidade	86,3
Sólidos totais	13,7
Proteína	0,70
Lipídeos	0,08
Açúcares totais	12,7
Fibra	0,60
Cinzas	0,57
Acidez titulável	0,15
Minerais (g/100 g de cinzas)	

Cálcio	40,90
Fósforo	5,50
Ferro	0,21
Vitaminas (mg/100 g de massa fresca)	
Vitamina A	2,034
Tiamina	0,020
Riboflavina	0,070
Niacina	0,39
Ácido Ascórbico	74

Fonte: MANICA, 1982 apud FERREIRA, 2010.

O mamão também possui outros componentes em concentração menor, porém, de alto valor agregado; sendo; em geral, benéficos à saúde e com alto valor comercial, como os compostos fenólicos e antioxidantes (ROSÁRIO, 2019). Destaca-se, ainda, o potencial medicinal do fruto por possuir betacaroteno, um antioxidante de que diminui o risco de doenças cardiovasculares e previne o câncer (SALOMÃO et al, 2007 apud FERREIRA, 2010).

Além disso, as cascas e sementes do mamão também se caracterizam por um alto valor nutricional, possuindo significativa quantidade de compostos bioativos; podendo ter, inclusive, maior teor de nutrientes, assim como superar o potencial de atividade antioxidante da polpa (CRUZ, 2016).

A casca do mamão merece destaque por reunir uma quantidade considerável de nutrientes, como proteínas, fibras, zinco, potássio; abrindo, assim, a gama de possibilidades de aplicação dessa parte do fruto em preparos alimentícios (VIEIRA, 2017).

A seguir, na Tabela 2, está disposta a composição química e nutricional das cascas do mamão, apresentada no estudo realizado por Gondim et al (2005):

Tabela 2 - Teor de nutrientes das cascas de mamão.

Componentes	Teor
100 g de amostra in natura de cascas	
Umidade (g)	90,63
Cinzas (g)	0,82
Lipídeos (g)	0,08
Proteínas (g)	1,56
Fibras (g)	1,20
Carboidratos (g)	5,71
Cálcio (mg)	55,41
Ferro (mg)	1,10
Sódio (mg)	53,24
Magnésio (mg)	24,52

Zinco (mg)	0,56
Cobre (mg)	0,11
Potássio (mg)	263,52

Fonte: GONDIM et al, 2005.

Com relação às sementes do mamão, pesquisas apontam que as mesmas são constituídas por fibras, proteínas, minerais, carboidratos e lipídeos, possuindo também compostos fenólicos e grande potencial antioxidante, podendo ser utilizadas em variados ramos industriais (ROSÁRIO, 2019).

A Tabela 3 trata da composição centesimal das sementes de mamão:

Tabela 3 – Composição centesimal das sementes de mamão.

Componentes	Teor (%)
Umidade	8,6
Cinzas	7,8
Lipídeos	27,5
Proteínas	25,3
Fibras	28,2
Carboidratos	2,8

Fonte: MALACRIDA; JORGE, 2008.

Rosário (2019) afirma que o reaproveitamento das cascas e sementes do mamão, assim como de outros frutos, torna-se viável para a indústria alimentícia, visto que esses subprodutos são ricos em proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos – macronutrientes básicos fundamentais para a alimentação humana – além de vitaminas e antioxidantes, que têm potencial de trazer muitos benefícios em sua ingestão (ROSÁRIO, 2019).

3. METODOLOGIA

Este trabalho baseou-se em pesquisa bibliográfica exploratória, objetivando a produção biscoitos a partir do reaproveitamento dos resíduos do mamão (*Carica papaya L.*), que consiste no levantamento de informações bibliográficas pertinentes, através da consulta a fontes secundárias, tais como: livros, artigos científicos e sites da internet sobre elaboração de produtos de panificação e reaproveitamento de subprodutos agroindustriais, viabilizando o embasamento teórico das ideias discutidas.

O estudo foi complementado por procedimentos experimentais em laboratório, realizados durante o mês de dezembro de 2020, os quais foram compostos pela obtenção da farinha da casca e sementes do mamão, utilização desta em substituição parcial da farinha de trigo na formulação de biscoitos laminados e, posteriormente, caracterização do produto obtido por meio da verificação do rendimento, aspecto, umidade, cinzas, pH e acidez.

A obtenção da farinha e produção dos biscoitos, assim como as análises de umidade, cinzas e pH ocorreram nos laboratórios de alimentos e de química da Escola Senai de Itumbiara-GO. A análise de acidez foi realizada no laboratório de química do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO. As vidrarias e equipamentos necessários para a realização das análises foram fornecidos pelas instituições de ensino, as matérias-primas e reagentes adquiridos pela autora.

3.1. Produção da farinha a partir dos resíduos do mamão

Para obtenção da farinha, foi utilizada como base a metodologia proposta por Santos A-K. et al. (2017), que também visaram, através do estudo, produzir farinha a partir de resíduos vegetais.

Os frutos foram adquiridos em um supermercado no município de Itumbiara-GO. Foi feita a seleção de 24 unidades maduras de mamão formosa, os quais passaram por uma limpeza com água e sabão neutro para a retirada de sujidades maiores e imersos em solução de hipoclorito de sódio 5% (v:v) por 30 minutos e, posteriormente, lavados em água corrente.

As cascas foram cortadas e as sementes retiradas manualmente; sendo, em seguida, lavadas a fim de retirar a mucilagem. Os resíduos foram pesados e, na etapa seguinte, acomodados em assadeiras e submetidos à secagem em forno convencional a 180 °C, por 4 horas.

A Figura 3 mostra os resíduos antes e após a operação de secagem:

Figura 3 – Cascas e sementes do mamão antes e após a secagem.



Fonte: Autoria própria, 2020.

Depois de secas, triturou-se em liquidificador tanto as cascas quanto as sementes, sendo peneiradas na etapa seguinte, obtendo a farinha e fazendo uma nova pesagem em seguida.

3.2. Produção dos biscoitos enriquecidos com a farinha obtida

A elaboração dos biscoitos laminados com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha dos resíduos do mamão foi baseada na metodologia utilizada por Santana, M. e Silva (2008).

Os biscoitos foram produzidos seguindo a formulação disposta na Tabela 4:

Tabela 4 – Formulação dos biscoitos.

Matéria-prima	Quantidade (g)
Farinha	440
Amido de milho	80
Fermento químico	6
Gordura vegetal	200
Açúcar cristal	120
Água	160

Fonte: SANTANA, M.; SILVA, 2008.

A primeira formulação, denominada A, foi feita integralmente com farinha de trigo, a fim de se fazer um comparativo com os biscoitos produzidos com a adição da farinha dos subprodutos do mamão. Foram testadas formulações com dois diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo – designadas B e C – objetivando verificar em qual seria obtido melhor resultado, com relação ao desenvolvimento dos biscoitos e caracterização físico-química dos mesmos.

Inicialmente, para o preparo dos biscoitos, foi feita a mistura e homogeneização das farinhas nas proporções descritas na Tabela 5:

Tabela 5 – Percentuais de mistura das farinhas de trigo e da casca e sementes do mamão.

Formulação	Farinha de trigo (%)	Farinha de resíduos de mamão (%)
A	100	0
B	75	25
C	50	50

Fonte: SANTANA, M.; SILVA, 2008.

Em seguida, ocorreu a união dos ingredientes que foram misturados em batedeira até a massa apresentar-se totalmente agregada e dar liga. Depois de formada a massa, a mesma foi laminada manualmente com o rolo para massas, até atingir aproximadamente 0,5 cm de espessura, fazendo em seguida o corte em formato quadrado com as dimensões de 5 cm x 5 cm.

Posteriormente, as massas moldadas foram levadas para o forno elétrico pré-aquecido, onde ocorreu a cocção, a 120 °C por cerca de 12 a 20 minutos, obtendo assim, os biscoitos laminados.

3.3. Caracterização dos produtos obtidos

Após a obtenção da farinha e dos biscoitos, os mesmos foram submetidos às análises físico-químicas de pH, que traz indícios sobre o nível de acidez, neutralidade ou alcalinidade das substâncias e umidade, que representa o teor de água contida no alimento, ambos interferem na conservação dos alimentos.

Além disso, os biscoitos também passaram pela análise de cinzas, que refere-se à quantidade de substâncias inorgânicas presentes na amostra, sendo importante pois interfere na cor e dá indícios sobre a presença de sais minerais no alimento e acidez, que está diretamente relacionada com o potencial de conservação de produtos alimentícios. Estas

análises ocorreram em duplicata, a fim de garantir a precisão dos resultados. Como um parâmetro físico, foi feita a pesagem dos biscoitos antes e após a cocção, a fim de se verificar o rendimento.

Os procedimentos adotados para as análises físico-químicas foram os estabelecidos pelo manual “Métodos físico-químicos para análise de alimentos” do Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise física de pesagem dos biscoitos ocorreu segundo a metodologia utilizada por Santos, A-K et. al (2017), que se basearam nos procedimentos descritos no macro método 10-50D da American Association of Cereal Chemists (AACC).

3.3.1 pH

Tal análise foi realizada tanto na farinha produzida, quanto nos biscoitos. A determinação do pH ocorreu pelo método eletrométrico. Inicialmente, o equipamento pHmetro foi calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante.

Foram pesadas amostras de 10 g e diluídos em béquer com 100 mL de água destilada. Tais conteúdos foram agitados até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Por fim, foi feita a leitura do pH das amostras no equipamento.

3.3.2 Umidade

Foi verificado o teor de umidade da farinha, assim como dos biscoitos. Foram pesados de 5 g de amostras em cápsulas de porcelana, levando ao aquecimento em estufa a 105°C por 3 horas. Posteriormente, ocorreu o resfriamento das amostras em dessecador até atingir a temperatura ambiente; fazendo, em seguida, uma nova pesagem. Os processos de aquecimento e resfriamento foram repetidos até a obtenção de peso constante.

O resultado da análise foi obtido por meio do cálculo demonstrado pela Equação 1:

$$\% \text{ umidade} = \frac{100 \times N}{P}$$

Na qual N e P representam, respectivamente, a perda de massa (g) e o número de gramas da amostra.

3.3.3 Cinzas

Esta análise foi realizada nos biscoitos produzidos. Inicialmente, as cápsulas de porcelana foram previamente aquecidas em mufla a 550°C, resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas. Em seguida, foram pesadas amostras de 5 g, secadas em chapa elétrica, carbonizadas em temperatura baixa e, posteriormente, ocorreu a incineração em mufla a 550°C, até a eliminação completa do carvão.

Na etapa seguinte, as amostras foram resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas. As operações de aquecimento e resfriamento devem ser repetidas até obter peso constante.

Para estabelecimento dos resultados, foi aplicada a Equação 2:

$$\% \text{ cinzas} = \frac{100 \times N}{P}$$

Na qual N e P são, respectivamente, o número de gramas de cinzas e a massa da amostra.

3.3.4 Acidez

A análise de acidez foi realizada apenas nos biscoitos laminados. Foram pesados amostras de 5 g e dissolvidos em 50 mL de água em erlenmeyers. Foi feita a adição de 4 gotas de fenolftaleína e, em seguida, ocorreu a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea.

Para obtenção dos resultados, fez-se o cálculo demonstrado pela Equação 3:

$$\% \text{ acidez} = \frac{V \times f \times 100}{P \times c}$$

Sendo:

V = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 M

P = nº de g da amostra usado na titulação

c = correção para solução de NaOH 1 M (10 para solução NaOH 0,1 M).

3.3.5 Pesagem dos biscoitos

Para a determinação da massa antes e depois da cocção, em cada formulação de biscoitos foram selecionadas aleatoriamente dez unidades de uma mesma fornada, sendo submetidas individualmente à pesagem em balança analítica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Farinha produzida a partir das cascas e sementes do mamão

A partir de 3.500 g de cascas e sementes de mamão, foram obtidos 500 g de farinha, apontando o que se considera um baixo rendimento de 14,28%. Entretanto, tal valor assemelha-se ao obtido no estudo de Souza et al. (2016), que também produziu farinha a partir dos subprodutos do mamão, com 12% de rendimento. Provavelmente, tal resultado deve-se à operação de secagem, na qual perde-se grande parte da massa dos resíduos, além de eventuais perdas que ocorrem ao longo de todo o processo de produção (SOUZA et al., 2016).

A farinha obtida apresentou-se com uma coloração escura, em decorrência da cor característica das sementes e das cascas escurecidas após a secagem. O produto pode ser visualizado na Figura 4:

Figura 4 – Farinha
cascas e sementes do mamão.



obtida a partir das

Fonte: Autoria própria, 2020.

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas das amostras de farinha e suas respectivas duplicatas, estão dispostos no Apêndice A. Os valores médios encontram-se descritos na Tabela 6:

Tabela 6 – Média dos resultados das análises físico-químicas da farinha.

Parâmetro	Resultado médio
pH (sem unidade)	4,61
Umidade (%)	5,70

Fonte: Autoria própria, 2021.

Pelo baixo valor de pH observado, a farinha produzida caracterizou-se como um produto ácido, tendo potencial de reduzir um possível ataque microbiano, sendo que grande parte dos microrganismos não conseguem se desenvolver em meios ácidos, podendo influenciar benéficamente na conservação do alimento (FERNANDES et al., 2008).

Valores de pH próximos a esses foram encontrados por Santos, C. M. (2015) e Rodrigues et al. (2019) – respectivamente pH 5,14 e 5,54 – cujos trabalhos também visaram a elaboração de farinha a partir dos resíduos de mamão (SANTOS, C. M., 2015; RODRIGUES et al., 2019).

Cabe destacar que a água é o maior constituinte das cascas e sementes do mamão in natura (ROSÁRIO, 2019). É importante ressaltar que altos níveis de umidade facilitam a deterioração dos alimentos, propiciando um aumento na velocidade das reações físicas e químicas e favorecendo na multiplicação dos microrganismos, influenciando na qualidade e estabilidade desses produtos (ROCKLAND; BEUCHAT, 1987 *apud* TERRA; FREITAS; CICHOSKI, 2007).

Assim, o teor de umidade encontrou-se dentro do parâmetro estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada nº 263/2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que determina que a umidade de farinhas deve ser inferior a 15% (BRASIL, 2005). Tal resultado assemelha-se ao encontrado por Santos, C. M. et al. (2018), que produziram o mesmo tipo de farinha, apresentando 5,50% de umidade (SANTOS, C. M. et al. 2018).

4.2. Caracterização dos biscoitos elaborados

Após a união e mistura dos ingredientes de cada formulação em batedeira, foi obtida a massa dos biscoitos, como mostra a Figura 5:



Figura 5 – Massa das formulações A, B e C, respectivamente.

Fonte: Autoria própria, 2020.

As diferenças entre a massa da denominada formulação padrão (A) e as da farinha mista puderam ser verificadas tanto visualmente (vide Figura 5), como no momento da abertura e laminação. A massa elaborada apenas com farinha de trigo, mostrou-se mais firme e elástica. Notou-se que quanto maior a porcentagem de farinha de resíduos de mamão, mais macia e quebradiça tornava-se a massa, tendo também menos liga, que foi o caso das formulações B e C, o que levou à suposição de que elas continham menor teor de glúten do que a massa de farinha convencional, visto que é o glúten que confere elasticidade, viscosidade e resistência às massas, conforme mencionado na obra de Azevedo (2007).

Além disso, as massas das formulações B e C apresentaram-se mais úmidas que a do padrão A, influenciando inclusive no tempo de cozimento, sendo que as formulações A, B e C levaram, respectivamente, 12, 15 e 20 min para serem assadas, indicando que houve maior retenção de água em B e C, possivelmente ocasionada pelo maior teor de fibras presentes nos biscoitos, como apontou o estudo de Santos, C. A. et al. (2011).

Após o assamento, os biscoitos apresentaram-se com o aspecto torrado, sendo a coloração de cada formulação provenientes das farinhas utilizadas, quanto mais farinha de resíduos aplicada, mais escurecidos ficaram os biscoitos. A Figura 6 mostra os produtos finais:



Figura 6 – Formulações A, B e C, respectivamente, após o assamento.

Fonte: Autoria própria, 2020.

As características organolépticas de cada formulação foram compatíveis com os padrões para bolachas e biscoitos descritos pela Resolução nº 12/1978 Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 1978), que estão apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 – Padrões organolépticos para bolachas e biscoitos.

Características organolépticas	Padrão
Aspecto	Massa torrada, com ou sem recheio ou revestimento.
Cor	Própria

Fonte: BRASIL, 1978.

Como já foi mencionado na metodologia do presente trabalho, foi realizada a pesagem dos biscoitos crus e assados. Os valores encontrados estão dispostos detalhadamente no Apêndice B.

A Tabela 7 refere-se às médias dos resultados obtidos nesta operação:

Tabela 7 – Média dos resultados obtidos na pesagem dos biscoitos.

Parâmetro	Formulação		
	A	B	C
Massa do biscoito cru (g)	14,00	9,00	9,00
Massa do biscoito assado (g)	11,00	7,50	8,00
Perda de massa (g)	3,00	1,50	1,00

Rendimento (%)	78,57	83,33	88,89
----------------	-------	-------	-------

Fonte: Autoria própria, 2021.

Verificou-se que houve diminuição de massa em todas as formulações em consequência do assamento, que leva a perda de umidade e redução do peso durante o processo de transformação do biscoito cru no produto final, como mencionado por Azevedo (2007) e Figueiras (2012).

As formulações B e C apresentaram um rendimento maior com relação à A, com menor perda de massa, preservando a umidade absorvida, sendo mais um indício de que o teor de fibras dos biscoitos enriquecidos, possivelmente, seja mais elevado do que o dos compostos por apenas farinha de trigo (SANTOS, C. A. et al. 2011).

4.2.1 Análises físico-químicas

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas nas formulações dos biscoitos assados e em suas respectivas duplicatas, podem ser verificados no Apêndice C. Os valores médios estão dispostos na Tabela 8:

Tabela 8 – Média dos resultados das análises físico-químicas dos biscoitos assados.

Parâmetro	Formulação		
	A	B	C
pH (sem unidade)	6,57	5,84	5,82
Umidade (%)	1,60	2,50	4,20
Cinzas (%)	2,90	9,60	13,60
Acidez (%)	1,53	2,25	3,78

Fonte: Autoria própria, 2021.

Os biscoitos apresentaram diferenças significativas de pH quando se compara à formulação padrão com as enriquecidas, havendo a queda deste parâmetro, possivelmente relacionada com o aumento do teor de fibras dos produtos, ocasionado pela adição da farinha de resíduos do mamão (SANTOS, A-K. et al., 2017).

O mesmo comportamento foi verificado por Moreno (2016) que produziu cookies com farinha de resíduos de frutas e no trabalho de Santos A-K et al. (2017), na elaboração de biscoitos com resíduos do processamento da cenoura (MORENO, 2016; SANTOS A-K et al., 2017) A adição de farinhas ricas em fibras provoca a diminuição do pH dos biscoitos (MACÊDO et al., 2014 apud SANTOS A-K et al., 2017).

Com relação aos parâmetros umidade, cinzas e acidez, é possível estabelecer um comparativo com os padrões estabelecidos pela Resolução n °12 de 1978 da ANVISA (BRASIL, 1978), cujos valores estão dispostos na Tabela 9:

Tabela 9 – Padrões físico-químicos para bolachas e biscoitos.

Características físico-químicas	Valores máximos permitidos (%)
Umidade	14
Cinzas	3
Acidez	2

Fonte: BRASIL, 1978.

Em termos de umidade, todas as formulações apresentaram-se em conformidade com a Resolução n °12 de 1978 da ANVISA, onde o teor máximo estabelecido para umidade é 14% (BRASIL, 1978). Notou-se que o aumento percentual deste parâmetro se deu à medida em que se aumentou a quantidade de farinha enriquecida nas formulações dos biscoitos que, como já foi mencionado, provocou a maior absorção de água (SANTOS, C. A. et al. 2011).

Já para cinzas, apenas a formulação A encontrou-se dentro do padrão, pois o valor máximo permitido é de 3% (BRASIL, 1978). Possivelmente, as formulações B e C apresentaram teor de cinzas bem mais elevado que a formulação A, em decorrência do aumento da concentração da farinha dos resíduos do mamão nos biscoitos que, provavelmente, deve ter maior presença de sais minerais do que a farinha de trigo (SANTOS A-K et al., 2017). A mesma tendência foi verificada nos experimentos de Moreno (2016) e Santos A-K et al. (2017).

Todos os biscoitos enriquecidos apresentaram valores de acidez em desconformidade com os impostos pela Resolução nº 12/1978 da ANVISA, ficando apenas a formulação A dentro do padrão, que é 2% (BRASIL, 1978). Estes resultados podem estar relacionados com a presença da farinha, potencialmente rica em fibras alimentares nas formulações B e C, e com o surgimento de compostos aromáticos durante o assamento dos biscoitos enriquecidos, o que se torna um ponto a se observar, pois diminui o tempo de conservação desses alimentos, como citado por Mauro, Silva e Freitas (2010).

5. CONCLUSÃO

A farinha obtida a partir de cascas e sementes de mamão apresentou baixo teor de umidade e pH ácido, caracterizando-se como um produto de difícil ataque microbiano e, possivelmente, mais resistente à deterioração; possuindo, assim, potencial de aplicação no enriquecimento de formulações alimentícias.

Todos os biscoitos produzidos enquadraram-se nas características organolépticas impostas pela legislação, com bom aspecto e coloração natural, sendo esse um ponto positivo com relação ao potencial de aceitação pelo público do mundo atual, que busca cada vez mais alimentos mais saudáveis, sem presença de corantes e aditivos diversos.

As duas formulações dos biscoitos enriquecidos com a farinha de cascas e sementes de mamão produzidas sobressaíram-se em relação à que continha apenas farinha de trigo no que se refere ao rendimento, visto que a perda de massa foi bem menor nos produtos em que utilizou-se a farinha mista.

Isso liga-se ao fato de os valores de umidade dos biscoitos enriquecidos superarem os da formulação em que não foi feita a adição da farinha produzida, visto que houve maior retenção de água nos mesmos; conseqüentemente, gerando menor perda durante o assamento, fato esse que também é positivo, pois dá margem à ideia de que as formulações enriquecidas possam estar contempladas por um elevado teor de fibras alimentares.

O alto valor para cinzas nas formulações B e C é indício da possibilidade de um considerável número de sais minerais nos biscoitos enriquecidos; e a acidez um pouco acima do ideal imposto pela legislação pode reduzir a durabilidade destes produtos, entretanto, isso pode ser corrigido por meio do desenvolvimento de novas formulações com adição da farinha produzida em uma proporção menor.

Como propostas futuras de melhoria do trabalho estão a realização de outras análises que possam caracterizar mais a fundo os biscoitos elaborados, como fibras, proteínas, compostos fenólicos, lipídeos, além do teste de prateleira e análises microbiológicas para assegurar a qualidade dos produtos.

Contudo, a produção de farinhas a partir de resíduos vegetais para aplicação em produtos de panificação torna-se interessante, visto que é um processo de baixo custo e as matérias-primas utilizadas são compostos que, em grande maioria, acabam sendo descartados sem finalidade. Assim, é possível promover o reaproveitamento de resíduos alimentares e a redução do desperdício, agregando valor a compostos ricos em nutrientes, mas que teriam como destino o lixo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAPI. **Anuário 2020**. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados, BB editora. São Paulo: SP, 2020.

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265. Campinas: SP, 2009.

AZEVEDO, R. G. **Melhoria do forneamento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada**. Universidade de Santa Cruz do Sul, Mestrado em Sistemas e Processos Industriais, Área de Concentração em Controle e Otimização de Processos Industriais. Santa Cruz do Sul: RS, 2007.

BACK, L. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos de produção em indústria de produtos alimentícios**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Medianeira: PR, 2011.

BACK, L.; CAMARGO, O.; ALBANO, S. B. **A influência de matérias primas e insumos no processo de produção de biscoitos laminados**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves: RS, 2012.

BELIK, W.; CUNHA, A. R. A. A.; COSTA, L. A. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, n. 38, p. 107-132. Brasília: DF, 2012.

BRASIL. **Resolução - CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978**. Aprova as Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, Diário Oficial, 1978.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 263, de 22 de setembro de 2005**. Dispõe do regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, 2005.

CHEVALLIER, S.; COLLONA, P.; DELLA VALLE, G.; LOURDIN, D. Contribution of Major Ingredients during Baking of Biscuit Dough Systems. **Journal Of Cereal Science**, v. 31, n. 3, p.241-252, maio 2000. Elsevier BV.

COSTA FILHO, D. V.; SILVA, A. J.; SILVA, P. A. P.; SOUSA, F. C. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos**. II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, COINTER – PDVAgro. Recife: PE, 2017.

COSTA, T. M. **Produção de biscoito do tipo *petit four***. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Curso de Engenharia de Alimentos. Natal: RN, 2019.

CRUZ, V. A. **Desenvolvimento de geleia de mamão formosa (*Carica papaya L.*) sob diferentes concentrações e métodos de secagem das sementes**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Uberaba: MG, 2016.

DAMINELLI, L. M. **Análise do peso do biscoito laminado: aplicação do controle estatístico do processo**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Medianeira: PR, 2013.

EUFIC. **What are functional foods and how can they help us?** Site eufic.org, 2006. Disponível em: < <https://www.eufic.org/en/food-production/article/functional-foods>>. Acesso em: 21/10/2020.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27(3): 524-529. Campinas: SP, 2007.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.Supl., p.56-65, 2008.

FERREIRA, F. L. **Caracterização física, química, sensorial e de compostos funcionais em mamão verde do grupo formosa minimamente processado**. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Mestrado em Agronomia. Brasília: DF, 2010.

FIGUEIRAS, S. I. S. **Controlo das linhas de produção: bolachas recheadas e milfolhas**. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar. Lisboa: 2012.

GARCIA, D. M.; ALENCAR, U. R.; MOTA, B. G.; BORGES, I. R.; SOUZA, P. O. Determinação de características tecnológicas de farinhas produzidas a partir de resíduos de

polpas de mamão, melão e goiaba e sua utilização na elaboração de biscoitos tipo cookies. **ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v.4, n.1, p: 29-41, 2017.

GOMES, R. L. **Controle de processos produtivos em uma indústria de alimentos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Medianeira: PR, 2015.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K.M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 25(4): 825-827. Campinas: SP, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Edição, 1ª Edição Digital, Secretaria de Estado da Saúde, Coordenadoria de Controle de Doenças. São Paulo, 2008.

LACERDA, D. B. C. L.; SOARES JUNIOR, M. S.; BASSINELLO, P. Z.; SIQUEIRA, B. S.; KOAKUZU, S. N. Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz extrusado em substituição à farinha de trigo e fécula de mandioca. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 59, n. 2, p. 199-205, Venezuela: 2009.

MALACRIDA, C. R.; JORGE, N. Extratos de sementes de mamão (*carica papaya* l.) como fonte de antioxidantes naturais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.3, p. 337-340, jul./set. 2008.

MANLEY, D. **Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals: Manual 1 - Ingredients**. Abington: Woodhead Publishing Limited, 1998.

MARQUES, M. F.; MARQUES, M. M.; XAVIER, E. R.; GREGÓRIO, E. L. Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, v. 38, n. 1, p. 79-86. Juiz de Fora: MG, 2012.

MAURER, B. C.; DALTROZO, C. N. **Produção de biscoitos**. Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Curso de Engenharia de Alimentos. Passo Fundo: RS, 2016.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 30, v. 3, p. 719-728, 2010.

MELO, M. E. P. **Otimização do processo de fabricação do biscoito tipo cracker**. Universidade de Fortaleza, Mestrado em Informática Aplicada. Fortaleza: CE, 2002.

MESSA, V. R.; MOREIRA, A.; FRANCO, M. B.; MORAES, J. N.; BINSFELD, R. I.; BERNADI, D. M. **Tecnologia e produção agropecuária através da fabricação de pães a partir de farinha de semente de quiabo**. Anais da XI SEAGRO – Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel: PR, 2017.

MORENO, J. S. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em cookies**. Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia, Programa De Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Mestrado em Ciência de alimentos. Itapetinga: BA, 2016.

MORETTO, E.; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos**. São Paulo: Varela, 1999.

PEDROSA, M. G. **Fruticultura**. NT Editora, p. 1-23. Brasília, 2015.

PENTEADO, A. F. T. **Aplicação de gorduras “low trans” à base de soja, formuladas utilizando rede neural artificial, em biscoitos laminados**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Campinas: SP, 2012.

PINTO, A.S.O.; DAMASCENO, E.I.T.; ANDRADE, A.S.; SILVA, F.M.; SILVA, J.S.; SOUZA, J. B. **Desenvolvimento de biscoitos tipo cookie utilizando farinha dos resíduos da abóbora (*Curcubita spp.*) em substituição parcial à farinha de trigo**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Alimentação: a árvore que sustenta a vida, Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Gramado: RS, 2016.

PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 68-72. Campinas: SP, 2013.

QUINTAL, S. S. R. **Caracterização e avaliação de um banco de germoplasma de mamoeiro para estudo dos parâmetros genéticos e diversidades genéticas**. Programa de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Rio de Janeiro: RJ, 2009.

RODRIGUES, J. R. P.; SOUZA, A. P. D.; ALMEIDA, C. V. M.; GOMES, S. A. S.; SILVA, S. P. **Caracterização Físico-Química da Farinha de Semente do Mamão (*Carica papaya L.*)**. IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias, Cointer – PDVAgro, 2019.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S.T.; LEITÃO, R.C. **Valorização de resíduos da agroindústria**. II Simpósio

Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA. Foz do Iguaçu: PR, 2011.

ROSÁRIO, H. F. **Caracterização de farinhas de sementes de mamão papaia e formosa**. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Química. Porto Alegre: RS, 2019.

SANTANA, J. S. **Elaboração de biscoitos com farinha de inhame: uma alternativa para celíacos**. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Graduação em Tecnologia de Alimentos. João Pessoa: PB, 2014.

SANTANA, M. F. S.; SILVA, I. C. **Elaboração de biscoitos com resíduo da extração de suco de caju**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Comunicado Técnico 214. Belém: PA, 2008.

SANTOS, A-K. D.; RODRIGUES, E. C.; HERNANDES, T.; OLIVEIRA, A. P. Caracterização física e química de biscoito salgado enriquecido com farinha de resíduos do processamento da cenoura e especiarias. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 02, p. 2368-2381. Ponta Grossa: PR, 2017.

SANTOS, C. A.; RIBEIRO, R. C.; SILVA, E. V. C.; SILVA, N. S.; SILVA, B. A.; SILVA, G. F.; BARROS, B. C. V. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1, p. 262-273, 2011.

SANTOS, C. M. **Caracterização e utilização de subprodutos do mamão (*Carica papaya* L.)**. Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, Doutorado em Agroquímica. Lavras: MG, 2015.

SANTOS, C. M.; ROCHA, D. A.; MADEIRA, R. A. V.; QUEIROZ, E. R.; MENDONÇA, M. M. PEREIRA, J. ABREU, C. M. P. Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 21, e2017120. Campinas: SP, 2018.

SANTOS, D. A. M. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (*Curcubita maxima*) e albedo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*)**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Mestrado em Alimentos e Nutrição. Rio de Janeiro: RJ, 2013.

SERRANO, L. A.L.; CATTANEO, L. F. **O cultivo do mamoeiro no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3 p. 657-959. Linhares: ES, 2010.

SILVEIRA, M. L. R. **Aproveitamento tecnológico e compostos bioativos da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.)**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Dissertação de Mestrado. Santa Maria: RS, 2014.

SOUZA, P. S. M.; BORGES, D. L. C.; CARDOSO, G. A.; AMORIM, M. M. A. Elaboração da farinha de cascas de frutas e sua utilização no preparo de brownie. **EFDeportes.com**, Revista Digital, ano 21, nº 221, Buenos Aires: 2016. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd221/elaboracao-da-farinha-de-cascas-de-frutas.htm>>. Acesso em: 06/03/2021.

TERRA, N. N.; FREITAS, R. J. S.; CICHOSKI, A. J. Atividade de água, pH, umidade e desenvolvimento de *Staphylococcus xylosus* durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(4): 756-760, out.-dez. 2007.

VIEIRA, V. É melhor comer mamão com ou sem sementes? E a casca? Site **Revista Veja Saúde**. Ed. Abril. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/blog/boa-pergunta/e-melhor-comer-mamao-com-ou-sem-sementes-e-a-casca/#:~:text=A%20casca%2C%20por%20sua%20vez,vitaminas%20e%20receitas%20de%20bolo.>>. Acesso em: 23/10/2020.

VIEITO, C. S. **Desenvolvimento e otimização de uma bolacha enriquecida com proteína de ervilha, cálcio e vitamina D**. Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Mestrado em Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar. Viana do Castelo: Portugal, 2016.

APÊNDICE A – Resultados das análises físico-químicas da farinha

Parâmetro	Amostra	Duplicata
pH (sem unidade)	4,61	4,60
Umidade (%)	5,60	5,80

APÊNDICE B – Resultados obtidos na pesagem dos biscoitos

	Formulação		
	A	B	C
Massa dos biscoitos crus (g)	15,00	10,00	10,00
	15,00	10,00	10,00
	10,00	5,00	5,00
	15,00	5,00	15,00
	10,00	10,00	5,00
	10,00	15,00	10,00
	15,00	10,00	10,00
	20,00	10,00	5,00
	20,00	10,00	10,00
	10,00	5,00	10,00

	Formulação		
	A	B	C
Massa dos biscoitos assados (g)	10,00	5,00	10,00
	10,00	10,00	10,00
	5,00	10,00	5,00
	15,00	5,00	10,00
	10,00	5,00	5,00
	10,00	5,00	10,00
	10,00	10,00	10,00
	15,00	10,00	5,00
	15,00	5,00	10,00
	10,00	10,00	5,00

APÊNDICE C – Resultados das análises físico-químicas realizadas nos biscoitos assados

Parâmetro	Formulação					
	A	A (duplicata)	B	B (duplicata)	C	C (duplicata)
pH (sem unidade)	6,65	6,50	5,88	5,80	5,78	5,86
Umidade (%)	1,80	1,40	2,60	2,40	3,40	5,00
Cinzas (%)	3,20	2,60	11,60	7,60	14,20	13,00
Acidez (%)	1,43	1,63	2,04	2,45	3,47	4,08

DECLARAÇÃO

EU, DANIELLA COELHO MARQUES, com habilitação em Letras, declaro para os devidos fins que corriji a monografia intitulada **ELABORAÇÃO DE BISCOITO LAMINADO ENRIQUECIDO COM A FARINHA DAS CASCAS E SEMENTES DO MAMÃO (*Carica papaya L.*)**, de autoria da aluna ANA KAROLINA SOUTO FERNANDES DE OLIVEIRA, do Curso de Química do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara (ILES-ULBRA), conforme as regras do novo acordo ortográfico e norma culta da Língua Portuguesa vigente. Estou à disposição para maiores esclarecimentos pelo contato (64)992066570.

Sem mais a acrescentar, firmo a presente declaração.

Itumbiara, 01 de julho de 2021



DANIELLA COELHO MARQUES

Graduação em Letras

C.P.F. 024.563.711-78

Pós-graduação em Língua Portuguesa e Literatura.