

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NICOLE ANTUNES ROSSI

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN COM FARINHA DO ALBEDO E
CASCA DE MARACUJÁ**

MEDIANEIRA
2019

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NICOLE ANTUNES ROSSI

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN COM FARINHA DO ALBEDO E
CASCA DE MARACUJÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado à disciplina Trabalho de
Conclusão de Curso, do curso de
Tecnologia em Alimentos da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, campus
Medianeira.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Gláucia Cristina
Moreira

MEDIANEIRA
2019



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho:

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN COM FARINHA DE ALBEDO E
CASCA DE MARACUJÁ**

Aluna:

NICOLE ANTUNES ROSSI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 13:50 horas do dia 26 de novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Professor(a): Gláucia Cristina Moreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Professor(a): Nádía Cristiane
Steinmacher
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado(a))

Professor(a): Rosana Aparecida
da Silva Buzanello
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado(a))

Prof^o. Fábio Avelino Bublitz Ferreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por ser meu alicerce em todos os momentos e me mostrar que sou capaz de realizar meus sonhos.

À minha família, por ser minha base, minha mãe (*em memória*) que certamente foi a pessoa que mais me incentivou a fazer este curso, meu pai que não mede esforços para me fazer feliz e me tornar uma ótima profissional, minha irmã pelo apoio mesmo estando longe, aos meus avós pelo amor incondicional. A vocês eu ofereço cada passo da minha vida.

Às minhas colegas Tainara e Angélica, obrigada pela ajuda e companheirismo.

À minha orientadora Professora Dra. Gláucia Cristina Moreira, pela orientação, paciência, ensinamentos e apoio durante a realização deste trabalho.

ROSSI, N. A; **Elaboração de biscoito sem glúten com farinha do albedo e casca de maracujá**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019. 58f. Orientadora: Prof^a. Dra. Gláucia Cristina Moreira.

RESUMO

Como o Brasil é o maior produtor de maracujá e sua destinação está voltada para a fabricação de sucos, a indústria acaba retendo grande quantidade de subprodutos, como a casca. Visando o aproveitamento do subproduto do maracujá, a obtenção de sua farinha seria uma alternativa para compor dietas para celíacos, podendo ser utilizada em produtos alimentícios de panificação, como biscoitos, proporcionando assim um diferencial de alimentos para esse público. O presente trabalho teve como objetivo elaborar um biscoito sem glúten com adição de farinha do albedo e casca de maracujá. Foram desenvolvidas cinco formulações de biscoito sem glúten com farinha do albedo e casca de maracujá e farinha de milho, com as seguintes concentrações: F1 (100% farinha de milho), F2 (25% de farinha do albedo e casca de maracujá e 75% farinha de milho), F3 (50% de cada farinha), F4 (75% de farinha do albedo e casca de maracujá e 25% farinha de milho) e a F5 (100% farinha do albedo e casca de maracujá). Foram realizadas análises físico-químicas da farinha do albedo e casca de maracujá (granulometria, pH, acidez titulável, cor, atividade de água, umidade, cinzas, proteínas, carboidratos e lipídeos) e dos biscoitos (rendimento de cocção, composição centesimal, pH, acidez titulável, cor e atividade de água), além das análises microbiológicas (Coliformes a 45 °C, *Estafilococos* coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp), a fim de verificar se o produto atende a legislação vigente. Também foi realizada a análise sensorial com teste da escala hedônica, aplicado aos atributos cor, textura, aroma, sabor e impressão global, e em seguida, a intenção de compra. O aumento da substituição da farinha de milho pela farinha do albedo e casca de maracujá provocou o escurecimento dos biscoitos, que apresentaram: acidez e atividade de água adequadas para se evitar a perda de crocância, umidade de acordo com o que preconiza a legislação e elevado teor de cinzas. As análises microbiológicas atenderam os padrões de qualidade. Com relação à análise sensorial e intenção de compra, os biscoitos com concentrações intermediárias, variando entre 25% e 50% de farinha do albedo e casca de maracujá, obtiveram resultados satisfatórios com notas superiores a 7,0, com isso, estes podem ter uma boa aceitação no mercado, pois apresentaram características aceitáveis pelo consumidor, contribuindo assim com uma maior variedade de produtos para portadores da doença celíaca.

Palavras-chave: Análise-alimentos. Doença celíaca. Farinhas. Secagem.

ROSSI, N. A; **Elaboration of gluten-free biscuit with albedo flour and passion fruit peel.** Course Conclusion Work – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019. 58f. Advisor: Prof^a. Dra. Gláucia Cristina Moreira.

ABSTRACT

As Brazil is the largest producer of passion fruit and its destination is focused on the manufacture of juices, the industry ends up retaining a large amount of byproducts, such as the skin. Aiming to use the passion fruit byproduct, obtaining its flour would be an alternative to compose diets for celiac, and can be used in bakery food products, such as cookies, thus providing a differential of food for this audience. The present work aimed to elaborate a gluten free cookie with the addition of albedo flour and passion fruit rind. Five formulations of gluten free biscuit with albedo flour and passion fruit rind and corn flour were developed, with the following concentrations: F1 (100% maize flour), F2 (25% albedo flour and passion fruit rind and 75% corn flour), F3 (50% of each flour), F4 (75% albedo flour and passion fruit rind and 25% corn flour) and F5 (100% albedo flour and passion fruit rind). Physicochemical analyzes were performed of albedo flour and passion fruit peel (grain size, pH, titratable acidity, color, water activity, moisture, ashes, proteins, carbohydrates and lipids) and biscuits (cooking yield, centesimal composition, pH, titratable acidity, color and water activity), in addition to microbiological analyzes (Coliforms at 45 °C, coagulase positive Staphylococci, Bacillus cereus and Salmonella spp), in order to verify if the product complies with current legislation. Sensory analysis was also performed with hedonic scale test, applied to the attributes color, texture, aroma, taste and overall impression, and then the purchase intention. The increased substitution of cornmeal by albedo flour and passion fruit peel caused the browning of the biscuits, which presented: adequate acidity and water activity to avoid the loss of crispness, humidity according to the legislation and high ash content. Microbiological analyzes met the quality standards. Regarding the sensory analysis and purchase intention, the cookies with intermediate concentrations, ranging from 25% to 50% of albedo flour and passion fruit peel, obtained satisfactory results with grades above 7.0, thus, they may have a good acceptance in the market, as they presented characteristics acceptable to the consumer, thus contributing to a greater variety of products for people with celiac disease.

Keywords: Food-analysis. Celiac disease. Flour. Drying.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anatomia do maracujá	16
Figura 2. Comparação da matéria-prima do maracujá antes e após secagem	22
Figura 3. Fluxograma do processo de produção de biscoitos	27
Figura 4. Diferença entre a coloração dos biscoitos.....	36
Figura 5. Rendimento de cocção da F1	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teor de nutrientes em cascas <i>in natura</i> de maracujá amarelo.....	15
Tabela 2. Planejamento dos biscoitos sem glúten com substituição da farinha de milho pela FACM.....	26
Tabela 3. Formulação padrão dos biscoitos.....	26
Tabela 4. Análise de granulometria da FACM.....	30
Tabela 5. Caracterização da FACM.....	31
Tabela 6. Caracterização da FACM quanto à cor.....	32
Tabela 7. Caracterização da FACM com relação à atividade de água (A_w), pH e acidez titulável.....	33
Tabela 8. Coloração dos biscoitos elaborados com FACM.....	35
Tabela 9. A_w , pH e acidez titulável dos biscoitos elaborados com FACM.....	37
Tabela 10. Caracterização dos biscoitos elaborados com FACM quanto a proteínas, carboidratos, lipídeos, cinzas e umidade ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$).....	39
Tabela 11. Avaliação dos biscoitos elaborados com FACM em relação a perda de massa antes e após cocção.....	41
Tabela 12. Análise microbiológica dos biscoitos elaborados com FACM para contagem de Coliformes termotolerantes, <i>Estafilococos</i> coagulase positiva, <i>Bacillus cereus</i> e <i>Salmonella</i> spp.....	42
Tabela 13. Análise sensorial dos biscoitos.....	43
Tabela 14. Intenção de compra dos biscoitos.....	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 MARACUJÁ.....	14
3.1.1 Albedo e casca de maracujá.....	15
3.2 SUBPRODUTOS DE FRUTAS.....	17
3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	17
3.4 SECAGEM.....	18
3.5 BISCOITO SEM GLÚTEN.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 MATERIAL.....	21
4.2 MÉTODOS.....	21
4.2.1 Elaboração da farinha do albedo e casca de maracujá.....	21
4.2.2 Análise da FACM.....	22
4.2.3 Processamento dos biscoitos sem glúten.....	25
4.2.4 Análise das formulações de biscoitos.....	27
4.2.5 Análises microbiológicas dos biscoitos.....	28

4.2.6 Análise sensorial dos biscoitos.....	28
4.2.7 Análise dos resultados.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA FACM.....	30
5.1.1 Granulometria.....	30
5.1.2 Caracterização da composição centesimal.....	31
5.1.3 Medida instrumental de cor.....	32
5.1.4 Caracterização físico-química.....	33
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS.....	34
5.2.1 Medida instrumental de cor.....	34
5.2.2 Caracterização físico-química dos biscoitos.....	36
5.2.3 Composição centesimal dos biscoitos.....	38
5.2.4 Rendimento de cocção dos biscoitos.....	40
5.2.5 Análises microbiológicas.....	42
5.2.6 Análise sensorial.....	43
6 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO.....	58

1 INTRODUÇÃO

A crescente produção de frutas relacionada juntamente ao fato de que grande quantidade desta produção é destinada ao processamento agroindustrial, gera discussões a respeito do descarte dos seus subprodutos que são gerados a partir da utilização da matéria-prima principal (MENDES, 2013).

A industrialização do maracujá geralmente é destinada para produção de suco e néctar. O albedo é o principal componente da casca e pode ser utilizado como ingrediente para produção de alimentos funcionais e em produtos que necessitam de aumento na viscosidade (LÓPEZ et al., 2013).

Portanto, é importante a busca pelo aproveitamento desses coprodutos, que seja viável economicamente e que possa ser empregada em alimentos para o consumo humano, como na produção de farinhas que podem ser empregadas como matéria prima para biscoitos, pães e bolos, por exemplo.

Por apresentar elevados índices de umidade após o processamento, o subproduto deve passar por uma das mais antigas operações unitárias, que é o processo de desidratação. A utilização do método de desidratação em alimentos tem sido realizada há anos e traz resultados satisfatórios, além de ser um processo simples, barato e efetivo para conservação de alimentos, eliminando uma grande quantidade de água, o que impede o desenvolvimento de bactérias e demais microrganismos, que diminuiriam a vida útil deste produto (BORTOLOTTI, 2012).

A farinha produzida a partir do albedo e da casca de maracujá é rica em fibras alimentares, sendo uma alternativa para dietas que precisam desse complemento. Também é rica em pectina, uma fração de fibra solúvel que é capaz de realizar a retenção de água com a formação de géis que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal (ZERAİK et al., 2010).

Alguns indivíduos geneticamente predispostos apresentam enteropatia devido à intolerância ao glúten, presente na fração proteica do trigo, cevada e centeio. Esses indivíduos são diagnosticados como portadores da doença celíaca (DC). As manifestações clínicas e alterações histológicas regridem com a retirada do glúten da dieta (PAPADOPOULOS; WIJMENGA; KONING, 2001).

Embora o biscoito não seja definido como alimento básico como o pão, é muito consumido em todo o mundo como um lanche e por pessoas de todas as idades, devido à sua praticidade, valor nutricional, variedades e custo acessível (KIIN-KABARI; GIAMI, 2015).

A massa do biscoito é constituída de variados ingredientes, mas o que ganha destaque é a farinha de trigo, a qual é responsável pela estrutura na formação da massa, pois produz uma matriz para que os outros ingredientes sejam adicionados. Sendo assim, pode ser parcialmente ou totalmente substituída por outros tipos de farinhas, como aveia, soja, milho, cevada ou farinha de frutas (SILVA; BORGES; MARTINS, 2001; GUTKOSKI et al., 2007).

Devido à essas substituições, podem ocorrer mudanças na estrutura da massa e nas características sensoriais do produto final, portanto é importante controlar a quantidade de substituição de farinhas durante o processo de produção para que não haja interferências que possam ocasionar a rejeição do produto (EBERE et al., 2015).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o biscoito sem glúten a partir da farinha do albedo e casca de maracujá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir a farinha do albedo e casca de maracujá;
- Realizar a caracterização da farinha desenvolvida (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos, fibras, pH, acidez titulável, granulometria, cor e atividade de água);
- Realizar a caracterização dos biscoitos desenvolvidos (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras, cor, pH, atividade de água, acidez titulável e rendimento de cocção);
- Avaliar por meio da análise sensorial a aceitabilidade do biscoito sem glúten desenvolvido.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 MARACUJÁ

O maracujá é uma fruta silvestre originária das Américas (SÃO JOSÉ et al., 2000). Segundo Meletti (2000), o nome maracujá identifica os frutos do gênero *Passiflora*, nome indígena de origem tupi, que significa “alimento em forma de cuia”.

É uma fruta cultivada em muitos países devido à sua ampla distribuição geográfica e à característica de ser uma frutífera de clima tropical, o que torna o Brasil o principal produtor e consumidor deste fruto. No ano de 2017 o Brasil produziu cerca de 554.598 toneladas de maracujá, sendo a Bahia o principal estado produtor, seguido do Ceará e Minas Gerais (EMBRAPA, 2018; EMBRAPA, 2017).

As variedades mais cultivadas são: maracujá-roxo (*Passiflora edulis*), maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) e maracujá doce (*Passiflora alata*). Tal fruto possui forma oval, com coloração e tamanho variáveis, é uma fruta carnosa com sementes mucilaginosas, de onde provém um suco amarelo intenso muito aromático e nutritivo. Seu consumo além de ser utilizado fresco, também se destina à fabricação de sucos, onde tem grande importância econômica (EMBRAPA, 2016).

O fruto é rico em vitamina C e minerais, como fósforo e cálcio, e é comumente utilizado na culinária, em sucos, sorvetes, doces entre outras formas (CLEMENTIN; PELIESER; MAZIA, 2007).

Possui em sua composição física, casca, albedo e sementes, sendo que o albedo juntamente com a casca representa o maior peso da fruta (40 a 50%). Já das sementes, pode-se extrair o óleo que alcança cerca de 25,7% do

peso do farelo seco obtido e possui alto teor de ácidos graxos insaturados (SEBRAE, 2015).

3.1.1 Albedo e casca de maracujá

A casca do maracujá é constituída pelo flavedo (parte com coloração) e albedo (parte branca), rico em pectina que pode ser utilizado na alimentação para redução das taxas de glicose (CAMARGO et al., 2007). A Tabela 1 demonstra os valores nutricionais presentes na casca de maracujá.

Tabela 1. Teor de nutrientes em cascas *in natura* de maracujá amarelo.

Parâmetros	Quantidades em 100 g de cascas
Umidade	87,64 g
Cinzas	0,57 g
Lipídeos	0,01 g
Proteínas	0,67 g
Fibras	4,33 g
Carboidratos	6,78 g
Calorias	29,91 kcal
Cálcio	44,51 mg
Ferro	0,89 mg
Sódio	43,77 mg
Magnésio	27,82 mg
Zinco	0,32 mg
Cobre	0,04 mg
Potássio	178,40 mg

Fonte: GONDIM et al. (2005).

A parte branca denominada albedo (Figura 1) é rica em pectina, vitamina B3, ferro, fósforo, cálcio e diversas fibras. Por ter uma quantidade expressiva de subprodutos, principalmente fibras, há necessidade de reaproveitamento, tornando a casca juntamente com o albedo matérias-primas para a produção de farinhas e geleias (EMPRAPA, 2016).

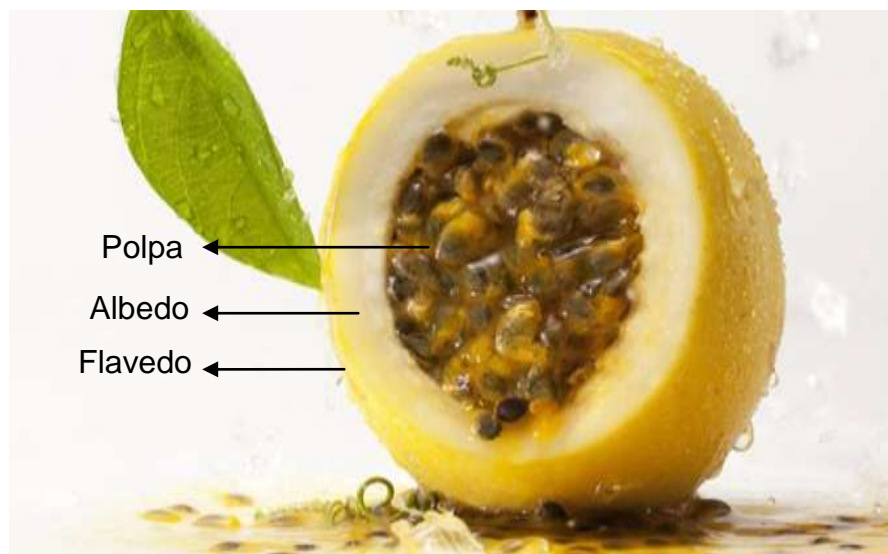


Figura 1. Anatomia do maracujá.

Fonte: Adaptada de Saúde Abril (SZEGO, 2013).

A pectina possui alto teor de fibra solúvel e ganha ênfase por auxiliar redução dos níveis plasmáticos de colesterol e de equilibrar a glicose sanguínea, reduzindo a absorção de metais pesados e compostos tóxicos. Já nos alimentos, apresenta propriedades, estabilizantes, espessantes e geleificantes (OLIVEIRA, 2009).

3.2 SUBPRODUTOS DE FRUTAS

O processamento de frutas na indústria alimentícia gera subprodutos, como é o caso de sementes, cascas e albedo, que na maioria das vezes não são aproveitados, sendo descartados sem nenhuma aplicação. Porém, existem algumas alternativas que permitem que esses subprodutos possam ser reaproveitados corretamente, tornando-os eficientes e reduzindo os impactos ambientais gerados por descartes incorretos (OLIVEIRA, 2009).

Portanto, vários subprodutos industriais vêm sendo estudados, devido à sua composição, principalmente de nutrientes favoráveis para a saúde humana, como proteínas, carboidratos e antioxidantes (MIRANDA et al., 2013).

Esses subprodutos são caracterizados como elementos de baixo custo, podendo gerar produtos acessíveis para o consumidor (BOLANHO, 2014).

3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS

O termo “alimentos funcionais” foi introduzido no Japão na década de 1980, referindo-se aos alimentos processados com ingredientes que auxiliam em funções específicas do organismo humano, como os compostos bioativos, que tornam o alimento nutritivo. O Comitê de Alimentos e Nutrição do Instituto de Medicina FNB (Federação Náutica de Brasília) define alimentos funcionais como qualquer ingrediente alimentício que seja benéfico à saúde, além dos nutrientes que contêm naturalmente (HASLER, 1998).

O albedo é rico em pectina e fibras e pode ser utilizado na elaboração de alimentos funcionais, também podendo ser aplicado em produtos que necessitam aumento na viscosidade (LÓPEZ et al., 2013).

As fibras solúveis possuem algumas características semelhantes aos aditivos alimentares como espessantes, ou seja, gomas que agem como

gelificantes e emulsificadores de espumas. Possui propriedades essenciais para produção de doces, cremes, sobremesas congeladas, entre outros alimentos (MARTÍNEZ et al., 2012).

Além das propriedades mencionadas anteriormente, as fibras solúveis tem capacidade de modificação de estruturas texturais, previne a sinérese e melhora a vida de prateleira como doces, laticínios e produtos de panificação (ELLEUCH et al., 2011).

3.4 SECAGEM

A secagem ou desidratação é uma das operações unitárias mais usuais em alimentos durante o processo industrial. É um processo térmico que consiste na retirada de água ou componentes voláteis de um meio. Quando um sólido úmido é submetido a uma secagem térmica, ocorre transferência de energia e de massa. A transferência de energia, que é o calor, depende das condições externas do ambiente, como a temperatura, umidade do ar, fluxo e direção de ar, forma física do sólido e pressão. Já a transferência de massa, que é a umidade, ocorre na superfície e no interior do material, seguida da evaporação devido ao primeiro processo de troca de calor (MUJUMDAR, 2007).

Quando bem realizada, a desidratação evita deterioração do produto pela umidade, favorecendo tempo de vida útil maior, tornando o produto manejável e prático para transporte e armazenamento em temperatura ambiente, desde que seja acondicionado corretamente. Assim, permite o aproveitamento de subprodutos e demais matérias-primas que possuem alto potencial alimentício (SANTOS et al., 2010; SILVA, 2014).

Segundo a Resolução RDC nº 263 (BRASIL, 2005), as farinhas são definidas como: “produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por

moagem ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos”.

A farinha do albedo de maracujá pode ser utilizada como fonte de fibras quando adicionada em alguma formulação alimentícia, ressaltando a permanência das características físicas, químicas e sensoriais para que o aproveitamento e a aceitação sejam favoráveis (CAZARIN et al., 2014).

Janebro et al. (2008) observaram que a utilização da farinha de casca de maracujá foi eficiente na dieta de pacientes portadores de diabetes, apresentando controle glicêmico, reduzindo teores de triglicerídeos e aumentando o colesterol HDL.

3.5 BISCOITOS SEM GLÚTEN

O glúten é uma fração proteica presente nos diversos tipos de cereais que são amplamente utilizados na produção de alimentos, medicamentos, bebidas e cosméticos. Pode ser dividido em 2 grupos (gluteninas e prolaminas) e é representado principalmente pelas prolaminas que apresentam 50% da quantidade total do glúten (BALAKIREVA; ZAMYATNIN, 2016).

A intolerância ao glúten, conhecida como doença celíaca (DC) faz com que quando ingerido, o alimento cause lesões no intestino, onde ocorre atrofia na mucosa total ou subtotal, causando má absorção das vitaminas e minerais que estão contidos nos alimentos. Os sintomas mais diagnosticados nesse caso são diarreia crônica, anemia, inchaço, distensão abdominal, déficit de crescimento, vômitos, desnutrição, falta de apetite entre outros sintomas (SANTOS, 2015).

Segundo os dados estatísticos da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), no ano de 2017 o consumo per capita de biscoitos no Brasil foi de

8,757 kg. O Brasil se encontra em 4º colocado no ranking de vendas com o total de 6,33%, perdendo apenas para Índia, China e Estados Unidos, respectivamente.

Os biscoitos são obtidos a partir do processamento de uma mistura, com amassamento e cocção de farinhas, amidos e/ou féculas, adicionadas de outros ingredientes que caracterizam o mesmo pela cor, aroma e sabor, podendo ter cobertura e recheio como opcionais. São consumidos por pessoas de todas as idades e aceitos amplamente no mercado (BRASIL, 2005; SANTOS; STORCK; FOGAÇA, 2014).

As farinhas desenvolvidas de coprodutos tem aceitação significativa pela população em geral. No entanto, para que a substituição da farinha de trigo por farinhas desenvolvidas a partir de outras fontes não acarrete efeitos negativos na qualidade sensorial e nutricional destes produtos, a substituição deve ser realizada em proporções adequadas (SANTOS et al., 2011).

Na formulação dos biscoitos podem ser utilizadas farinhas provenientes dos subprodutos de frutas, já que estas apresentam vantagens como maior conservação e concentração dos componentes nutricionais, tempo de secagem reduzido além de diferenciadas propriedades físicas e químicas (ALVES; MACHADO; QUEIROGA, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Foi utilizado o subproduto do maracujá (albedo e casca), além de farinha de milho, farinha de arroz, amido de milho, açúcar, manteiga, ovos e fermento químico, que foram adquiridos em comércio local do município de Medianeira-PR.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração da farinha do albedo e casca de maracujá

Os frutos de maracujá amarelo foram adquiridos e transportados para o Laboratório de Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira, foram selecionados e lavados com água corrente e detergente neutro. Posteriormente foram imersos durante 5 minutos em água a 5 °C com 200 mg L⁻¹ de hipoclorito de sódio (pH 6,5), com intuito de remover resíduos da colheita e microrganismos aderidos à superfície dos frutos, sendo em seguida realizada a secagem dos mesmos com papel absorvente.

Realizou-se a separação da polpa, sendo o albedo juntamente com a casca do maracujá imersos em solução de hipoclorito de sódio 200 mg L⁻¹ durante 5 minutos para sua desinfecção.

O preparo da farinha do albedo e casca de maracujá (FACM) foi através da secagem do albedo e da casca do maracujá em estufa com circulação de ar forçado (modelo Q317B, marca Quimis®) a 70 °C (FERREIRA; PENA, 2010), até atingir peso constante.

Na Figura 2, observa-se a matéria prima (casca e albedo) antes e depois do processo de secagem.



Figura 2. Comparação da matéria-prima do maracujá antes e após secagem.

Fonte: Aatoria própria (2019).

Após a secagem, o albedo e a casca foram triturados em moinho de facas (Solab SL31), obtendo-se a farinha, a qual foi acondicionada em embalagens plásticas fechadas hermeticamente, previamente higienizadas e armazenadas a 5 °C até o momento de sua utilização.

4.2.2 Análise da FACM

Foram realizadas as seguintes análises na farinha do albedo e da casca de maracujá obtida: umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos, fibras, pH, acidez titulável, granulometria, cor e atividade de água. As análises foram realizadas em triplicata, com exceção das fibras, conforme as metodologias a seguir:

Umidade: foi determinada pelo método gravimétrico de perda de massa por dessecação em estufa a 105 °C, conforme metodologia proposta pela AOAC (2005). Foram pesadas $5,000 \pm 0,001$ g da amostra em cadinhos

de porcelana e levados a estufa a 105 °C, até obter a estabilização do peso das amostras. O cálculo da umidade foi realizado de acordo com a Equação 01.

$$100 \times N / P = \text{Umidade a } 105 \text{ }^\circ\text{C por cento m/m} \quad (\text{Equação 01})$$

Sendo, N = nº de g de umidade

P = nº de g da amostra

Cinzas: foi determinada pelo método de incineração em mufla a 550 °C com carbonização prévia conforme metodologia proposta pela AOAC (2005). Foram pesados 2,5 g da amostra em cadinhos de porcelana que foram carbonizadas e destinados a mufla a 550 °C, até obter a incineração completa da farinha. O cálculo das cinzas foi realizado de acordo com a Equação 02.

$$100 \times N / P = \text{Cinzas por cento m/m} \quad (\text{Equação 02})$$

Sendo, N = nº de g de cinzas

P = nº de g da amostra

Proteínas: foi determinada pelo método de determinação de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl, onde o conteúdo de nitrogênio total obtido foi convertido em proteína bruta por meio de fator de conversão de 6,25 (% N x 6,25) conforme descrito na AOAC (2005). O cálculo das proteínas foi realizado de acordo com a Equação 03.

$$V \times 0,14 \times f / P = \text{Nitrogênio por cento m/m} \quad (\text{Equação 03})$$

Sendo, V: volume de ácido clorídrico 0,1 N gasto na titulação

f: fator de conversão da solução

P: gramas de amostra.

Lipídeos: foi determinado através do método de Soxhlet (extração a quente) de acordo com metodologia descrita na AOAC (2005).

Carboidratos: foram calculados por diferença de acordo com a Resolução RDC nº 360, de 23 de Dezembro de 2003, conforme a Equação 04 adaptado (BRASIL, 2003).

$$\% \text{Carboidratos} = [100 - (\% \text{Umidade} + \% \text{Cinzas} + \% \text{Proteína bruta} + \% \text{lipídeos totais})] \quad (\text{Equação 04})$$

Acidez titulável: foi determinada por titulação conforme metodologia proposta pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram utilizados 5 g da amostra, homogeneizadas em 100 mL de água destilada, transferidas para um frasco erlenmeyer de 125 mL, foram adicionadas de 2 a 4 gotas da solução fenolftaleína e efetuou-se a titulação com hidróxido de sódio 0,1 mol L⁻¹. O cálculo da acidez titulável foi realizado de acordo com a Equação 05.

$$\text{mL (NaOH) gasto} \times 0,1 \times f \times 0,67 \times 100 / \text{g (amostra)} \times 10 \quad (\text{Equação 05})$$

Sendo, f - Fator de correção do hidróxido de sódio

pH: foi mensurado pela medida direta com potenciômetro digital de bancada Hanna segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi pesado 2,5 ± 0,001 g de amostras, em seguida diluídas em 50 mL de água

destilada, para então ser realizada a leitura do pH em equipamento previamente calibrado com as soluções tampão pH 4 e 7.

Granulometria: foi realizada em equipamento (Bertel Indústria Metalúrgica®) provido de peneiras com malhas de abertura de 20, 30, 35 e 50 *mesh*. Adicionou-se aproximadamente 50 g de farinha sobre a primeira peneira (20 *mesh*) e em seguida o equipamento foi ligado com agitação por 15 minutos a 6,5 RPM. Ao final do processo realizou-se a pesagem das amostras de cada peneira para o cálculo do percentual de granulometria (%).

Atividade de água: foi determinada a 25 °C em AquaLab 4TE (Decagon Devices, EUA).

Cor: foi determinada através de colorímetro Croma Meter CR400 (Konica Minolta), utilizando o sistema de escala de cor L*, a* e b* (CIELAB), previamente calibrado. Os parâmetros L*, a* e b* foram determinados de acordo com a *International Commission on Illumination* (CIE, 1996). Os valores de a* caracterizam a coloração na região entre o vermelho (+a*) e o verde (-a*), já o valor b* indica coloração entre o intervalo do amarelo (+b*) até o azul (-b*). O valor L* fornece a luminosidade, que varia do branco (L*=100) ao preto (L*=0) (HARDER, 2005).

4.2.3 Processamento dos biscoitos sem glúten

O preparo dos biscoitos foi realizado no Laboratório de Panificação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- campus Medianeira. Foram realizadas cinco formulações (Tabela 2), a partir da formulação padrão (Tabela 3) onde se tem a variação da concentração da FACM e da farinha de milho, mantendo as concentrações dos outros ingredientes fixos.

Tabela 2. Planejamento dos biscoitos sem glúten com substituição da farinha de milho pela FACM.

Formulações	Farinha de milho (%)	Farinha do albedo e casca de maracujá (%)
F1	100	0,0
F2	75	25
F3	50	50
F4	25	75
F5	0,0	100

*Valores expressos em porcentagem.

Fonte: Autoria própria (2019).

Tabela 3. Formulação padrão dos biscoitos.

Ingredientes	Gramas	%
Farinha de milho	100	16
Amido de milho	100	16
Farinha de arroz	100	16
Açúcar	100	16
Manteiga	100	16
Ovo	60	12
Fermento químico em pó	50	8

Fonte: Autoria própria (2019).

Primeiramente realizou-se a mistura da manteiga, o açúcar e os ovos, sendo os mesmos batidos por 1 min. Em seguida foram acrescentadas as farinhas misturando até dar o ponto, para então ser adicionado o fermento químico em pó, misturando a massa por mais 1 min. Depois da massa pronta os biscoitos foram modelados manualmente em formato arredondado com aproximadamente 10 g e em seguida assados em forno a 160 °C. Ao término desta etapa, os biscoitos foram deixados em repouso por 30 min para resfriamento e acondicionados em embalagens plásticas até o momento das

análises. As etapas de produção dos biscoitos estão representadas na Figura 3.

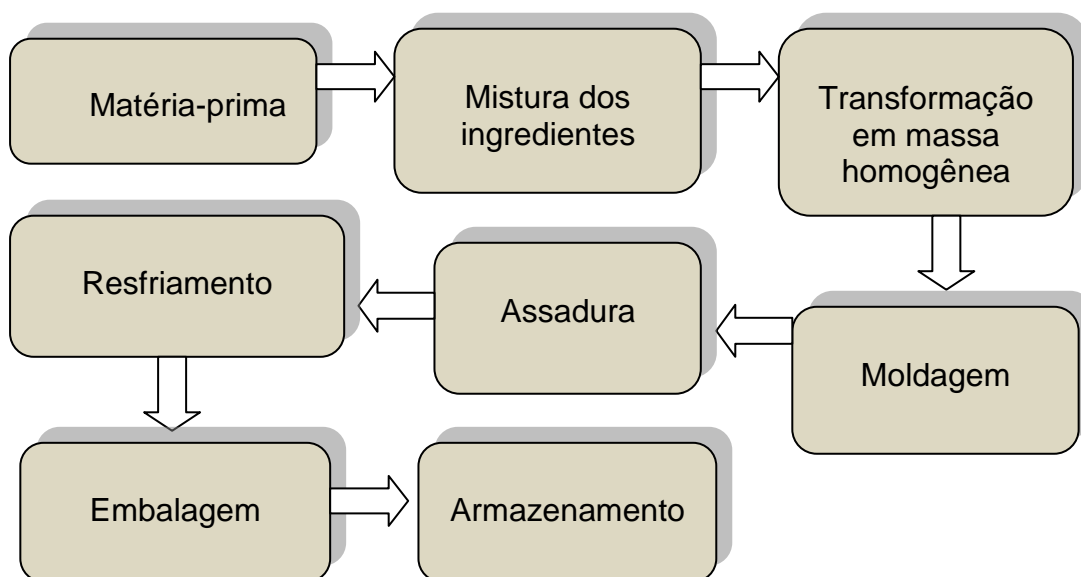


Figura 3. Fluxograma do processo de produção de biscoitos.

Fonte: Autoria própria (2019).

4.2.4 Análise das formulações de biscoitos

As análises de composição centesimal, pH, acidez titulável, cor e A_w foram determinadas em triplicata de acordo com os procedimentos descritos no item 5.2.2 (análise da farinha do albedo e casca de maracujá), sendo que para a cor e a atividade de água dos biscoitos, as avaliações foram realizadas após 24 horas do preparo.

Foi determinado também o rendimento de cocção pela pesagem em balança semi-analítica de 15 biscoitos de cada formulação após terem atingido temperatura ambiente.

4.2.5 Análises microbiológicas dos biscoitos

Para garantir a qualidade dos produtos elaborados, as cinco formulações de biscoito sem glúten com FACM foram submetidas às análises microbiológicas regidas pela legislação (RDC nº 12 da ANVISA, BRASIL, 2001), sendo elas: Coliformes a 45 °C (PETRIFILM 3M CONT. TERMOTOLERANTE AFNOR 01/2-09/89C), *Estafilococos* coagulase positiva (NF EN ISO 6888-1/A1 JANEIRO 2004), *Salmonella* spp (NF EN ISO 6579 DE FEVEREIRO DE 2017) e *Bacillus cereus* (NF EN ISO 7932 – JULHO DE 2005).

4.2.6 Análise sensorial dos biscoitos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CAAE 12561319.3.0000.5547), para a realização da análise sensorial. As amostras de biscoito sem glúten com FACM foram submetidas às análises microbiológicas (item 4.2.5) para garantir a sua inocuidade e segurança do alimento.

A análise sensorial das formulações de biscoitos isentos de glúten elaborados com FACM foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR Câmpus - Medianeira. Foram avaliados os atributos cor, aroma, textura, sabor e impressão global, utilizando uma escala de dez pontos variando de “desgostei extremamente” (0) a “gostei extremamente” (10) e em seguida, a intenção de compra, ilustradas em anexo.

A avaliação sensorial foi realizada por uma equipe de 130 julgadores não treinados. As amostras foram servidas em sequência monódica em pratos descartáveis à temperatura ambiente (25 °C) na quantidade de 10 gramas. Durante a análise sensorial, o consumidor recebeu um copo de água mineral

sem gás para a remoção do gosto residual entre uma amostra e outra. A análise sensorial das cinco amostras, que foram codificadas com 3 dígitos de maneira aleatória e balanceada, foram servidas usando um delineamento de blocos completos, a duração total da análise foi de dez minutos realizada uma única vez por cada consumidor.

4.2.7 Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Diferenças significativas entre as médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa *Infostat* (versão 1.0).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA FACM

5.1.1 Granulometria

A análise granulométrica visa classificar as partículas de determinada amostra pelo tamanho das mesmas apresentadas e medir em partes cada respectivo tamanho (BENEDETTI, 2009). Para a realização desta análise pesou-se cada peneira a ser utilizada e a quantidade de amostra, obtendo-se os valores em porcentagem da FACM em cada uma das peneiras (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de granulometria da FACM.

Granulometria	Quantidade de farinha obtida em cada peneira (%)
< 50 <i>mesh</i>	22,13
50 <i>mesh</i>	8,61
35 <i>mesh</i>	23,53
30 <i>mesh</i>	18,35
20 <i>mesh</i>	26,17

Fonte: Autoria própria (2019).

Após análise da granulometria, optou-se em utilizar na produção dos biscoitos a FACM retida nas peneiras de 30 e 35 *mesh*, pois a farinha obtida com essas granulometrias se assemelha às demais farinhas utilizadas no biscoito, auxiliando na homogeneidade da massa e na uniformidade do assamento.

5.1.2 Caracterização da composição centesimal

Na Tabela 5, encontram-se os valores da composição centesimal da FACM.

Tabela 5. Caracterização da FACM.

Componente (b.u)	g 100 g⁻¹
Umidade	10,65 ± 0,41
Cinzas	7,73 ± 0,10
Proteína bruta	0,55 ± 0,06
Carboidratos	80,96 ± 0,36
Lipídeos	0,86 ± 0,11

Fonte: Autoria própria (2019).

O teor de umidade encontrado na FACM (10,65 g 100 g⁻¹) está dentro do que preconiza a RDC nº 263/2005 (BRASIL, 2005), em que o limite máximo de umidade para farinhas é de 15%. O valor encontrado de umidade do presente trabalho se assemelha ao encontrado para farinha de casca de maracujá por Catarino (2016), que obteve valor de 9,20 g 100 g⁻¹ e por Costa et al. (2018) que obtiveram umidade de 10,52 g 100 g⁻¹.

O valor obtido de cinzas foi de 7,73 g 100 g⁻¹, valor acima do encontrado por Catarino (2016), onde obteve para cinzas na farinha de casca de maracujá, o valor de 5,85 g 100 g⁻¹, o valor obtido no presente também foi acima ao encontrado por Cazarin et al. (2014) em um estudo com casca de maracujá (*Passiflora edulis*), que foi de 6,88 g 100 g⁻¹.

O teor de proteínas encontrado na FACM foi de 0,55 g 100 g⁻¹, já Catarino (2016) obteve valor superior para proteínas, sendo de 4,44 g 100 g⁻¹,

enquanto que Sulino et al. (2011) em um estudo realizado com farinha de maracujá, obtiveram $0,27 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$.

Valor semelhante para o teor de carboidratos do presente trabalho ($80,96 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) foi encontrado por Catarino (2016) em um estudo sobre caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos, onde o autor obteve valor de $88,36 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$.

Já o valor encontrado para lipídeos foi de $0,86 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, valor semelhante ao encontrado por Catarino (2016) que obteve $1,35 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ e por Spinosa (2017) que obteve $1,19 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ para farinha da casca de maracujá.

5.1.3 Medida instrumental de cor

Na Tabela 6, estão representados os valores de L^* (luminosidade) que varia do negro ($L=0$) ao branco ($L=100$); a^* , que varia da cor vermelho (+a) ao verde (-a); e b^* , que varia da cor amarelo (+b) ao azul (-b) (HARDER, 2005). Com relação à coordenada L^* (54,91), sua média apresentou-se acima de 50, sendo assim, com predominância clara. Já na coordenada a^* (-2,41) apresentou resultado negativo, caracterizando a farinha com coloração predominante verde. A coordenada b^* (20,21) apresentou valor positivo, o que caracteriza a farinha com coloração amarela.

Tabela 6. Caracterização da FACM quanto à cor.

Parâmetros de cor	
L^*	$54,91 \pm 2,15$
a^*	$-2,41 \pm 0,04$
b^*	$20,21 \pm 0,61$

Fonte: Autoria própria (2019).

5.1.4 Caracterização físico-química

A medida do pH (potencial hidrogeniônico) é de grande importância para a determinação de atividades como a deterioração do alimento a partir da ação de microrganismos, atividade enzimática, textura, retenção de sabor e odor na embalagem em que fora acondicionada (CECCHI, 2003).

O valor do pH (Tabela 7) encontrado na FACM foi de $4,61 \pm 0,03$ e da acidez $2,57 \pm 0,07$ classificando essa farinha como ácida. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Freire et al. (2015) em um estudo com farinha de casca de maracujá amarelo, que foi de 3,89.

Tabela 7. Caracterização da FACM com relação à atividade de água (A_w), pH e acidez titulável.

Análises	
pH	$4,61 \pm 0,03$
A_w	$0,55 \pm 0,01$
Acidez titulável (g de ácido cítrico $100g^{-1}$)	$2,57 \pm 0,07$

Fonte: Autoria própria (2019).

A qualidade durante a industrialização, armazenagem e conservação, são influenciados pela atividade de água, portanto, é de grande importância a realização desta análise.

O valor de A_w encontrado na FACM foi de 0,55, mantendo-se na faixa intermediária de umidade, que se encontra abaixo do recomendado (0,60), de acordo com Cunha (2016), onde diz que os alimentos que estão abaixo dessa faixa de atividade de água são estáveis microbiologicamente, podendo assim, ser conservado em temperatura ambiente sem riscos de crescimento de microrganismos indesejados.

O valor encontrado para a acidez titulável na FACM foi de 2,57 g 100g⁻¹, valor semelhante ao encontrado por Souza et al. (2015), em um estudo realizado com a caracterização físico-química da farinha da casca do maracujá amarelo, onde os autores obtiveram valor de 2,49 g 100 g⁻¹ de ácido cítrico. A FACM pode ser classificada como de baixa acidez, o que é favorável juntamente com os baixos valores de Aw e pH, o que aumenta sua vida útil e dificulta o crescimento microbiológico durante o seu armazenamento.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS

5.2.1 Medida instrumental de cor

Na Tabela 8, encontram-se os valores médios para as diferentes formulações dos biscoitos.

Com relação ao parâmetro de cor L* não houve diferença significativa entre as formulações F2, F3, F4 e F5, as quais foram acrescidas de FACM em 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente, diferindo-se apenas a formulação F1 (formulação controle). Copini et al. (2016) ao realizarem análise de coloração de biscoitos elaborados a partir da farinha do mesocarpo de babaçu, observaram que conforme houve aumento da concentração da farinha utilizada, obteve-se perda de luminosidade, ou seja, o escurecimento.

Tabela 8. Coloração dos biscoitos elaborados com FACM.

Formulações	L*	a*	b*
F1	61,14 ± 2,33 ^a	-3,82 ± 0,67 ^b	30,99 ± 2,60 ^a
F2	51,17 ± 0,96 ^b	-0,66 ± 0,17 ^a	30,55 ± 0,92 ^a
F3	52,85 ± 2,27 ^b	-1,02 ± 0,05 ^a	30,16 ± 0,64 ^a
F4	48,38 ± 1,27 ^b	-0,46 ± 0,48 ^a	28,30 ± 0,40 ^a
F5	49,95 ± 2,05 ^b	-0,98 ± 0,26 ^a	27,57 ± 1,15 ^a

a,b,c,d Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$). F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

Já para os valores do parâmetro a*, o biscoito da F1 foi o que apresentou valor mais próximo de -a (coloração verde), diferindo estatisticamente dos biscoitos das demais formulações, esse valor obtido é explicado pela ausência da FACM e a utilização de 100% de farinha de milho. O mesmo foi observado por Copini et al. (2016), onde o biscoito com ausência de farinha de babaçu encontrou-se mais próximo de -a, e os biscoitos com 50% da farinha, apresentaram valor aproximado ao de 0% de farinha de babaçu, não ocorrendo diferença significativa entre eles, apenas entre as formulações com 10% e 30% da farinha utilizada.

Para o parâmetro de b*, não houve diferença significativa entre os biscoitos de todas as formulações. Observa-se que conforme houve a adição gradativa da FACM, a intensidade diminui, porém, todas se mantiveram na intensidade +b, que indica a coloração amarela. Já para Copini et al. (2016), na intensidade que varia do amarelo ao azul, houve diferença significativa entre os tratamentos com 0, 10 e 30% da farinha de babaçu, ocorrendo diminuição gradativa desse parâmetro, conforme o aumento da concentração da farinha utilizada.

Na Figura 4, tem-se a comparação da coloração dos biscoitos após a cocção de acordo com a concentração da FACM maracujá utilizada nas

formulações. A cocção foi realizada em 160 °C durante 12 minutos. Observa-se a coloração mais clara para os biscoitos da formulação 1 (sem FACM) enquanto que para as formulações F2, F3, F4 e F5, não houve diferença visual entre os biscoitos, pois a FACM se assemelha a coloração das demais farinhas utilizadas.



Figura 4. Diferença entre a coloração dos biscoitos.

F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.2 Caracterização físico-química dos biscoitos

A quantidade de água livre presente em um alimento é o que define a atividade de água, o que caracteriza se o mesmo é favorável ao crescimento de microrganismos, reações enzimáticas ou não enzimáticas e outras reações químicas que podem causar alterações no alimento (KLEIN; BRESCIANI; OLIVEIRA, 2015). Os valores suscetíveis ao crescimento de microrganismos indesejados, como bolores e leveduras, são de 0,80 a 0,88, respectivamente (FENNEMA, 2000).

Na Tabela 9 encontram-se os valores para os resultados de Aw, pH e acidez titulável. Com relação aos valores obtidos para a atividade de água, todos os biscoitos apresentaram valores superiores (0,58 a 0,67) aos citados por Klein, Bresciani e Oliveira (2015), que ao trabalhar com biscoitos comerciais do tipo cookies encontraram valores entre 0,30 a 0,45. Comparando as formulações, houve diferença significativa entre elas, sendo que os biscoitos da F1 apresentaram menor atividade de água com relação aos biscoitos acrescidos de FACM.

Tabela 9. Aw, pH e acidez titulável dos biscoitos elaborados com FACM.

Formulações	Aw	pH	Acidez titulável (g de ácido cítrico 100g ⁻¹)
F1	0,58 ± 0,01 ^d	10,05 ± 0,23 ^a	0,26 ± 0,01 ^d
F2	0,62 ± 0,002 ^c	9,04 ± 0,34 ^{ab}	0,31 ± 0,01 ^d
F3	0,64 ± 0,002 ^b	8,78 ± 0,18 ^{bc}	0,56 ± 0,06 ^c
F4	0,62 ± 0,001 ^c	8,29 ± 0,09 ^c	1,09 ± 0,01 ^b
F5	0,67 ± 0,001 ^a	8,06 ± 0,05 ^d	1,39 ± 0,04 ^a

^{a,b,c,d} Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

Com relação ao pH, observa-se que os valores diminuíram conforme o aumento da concentração da FACM e consequente diminuição da farinha de milho, sendo que os biscoitos da F1 apresentaram o maior valor para esse parâmetro, variando de 10,05 g 100 g⁻¹ (0% FACM), a 8,06 g 100 g⁻¹ (100% FACM). Essa diminuição do pH ocasionada pela adição da FACM, tem efeito positivo no resultado final dos biscoitos, pois quanto menor o pH, menor a probabilidade de ocorrer crescimento microbiano. Esse resultado pode ser comparado ao encontrado por Almeida e Schweig (2018), em um estudo

realizado com a elaboração de biscoito sem glúten com farinha de hibisco, onde obtiveram resultados entre 9,11 g 100 g⁻¹ a 6,62 g 100 g⁻¹ para o pH.

Como houve diminuição do pH em relação ao aumento da FACM utilizada, obteve-se aumento nos valores da acidez de acordo com a maior concentração da farinha utilizada. Os biscoitos da formulação 5 apresentaram o maior teor de acidez (1,39 g 100 g⁻¹). Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira et al. (2016), em um estudo realizado com o processamento e caracterização físico-química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá, onde houve crescente teor de acidez de acordo com o aumento da concentração da farinha utilizada, sendo de 0,41 g 100 g⁻¹ para biscoitos com 19,51% de farinha de jatobá e 0,88 g 100 g⁻¹ para biscoitos com 29,27% de farinha de jatobá.

Segundo a legislação, para os biscoitos a acidez máxima permitida corresponde a 2 g 100 g⁻¹, portanto os biscoitos de todas as formulações estão dentro do que preconiza a legislação (BRASIL, 1978).

5.2.3 Composição centesimal dos biscoitos

Na Tabela 10, encontram-se os valores obtidos para proteínas, carboidratos, lipídeos, cinzas e umidade. A quantidade de proteínas encontrada nos biscoitos variaram de 0,24 g 100 g⁻¹ a 0,64 g 100 g⁻¹. Os biscoitos da formulação F1 apresentaram valor para proteínas superior às demais formulações. Valores semelhantes foram encontrados por Mauro, Silva e Freitas (2010), em um estudo realizado com cookies confeccionados com farinha de talo de couve e farinha de talo de espinafre, obtiveram os seguintes valores para proteínas: 0,59 g 100 g⁻¹ (couve) e 0,52 g 100 g⁻¹ (espinafre).

Tabela 10. Caracterização dos biscoitos elaborados com FACM quanto a proteínas, carboidratos, lipídeos, cinzas e umidade ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$).

Formulações	Proteínas	Carboidratos	Lipídeos	Cinzas	Umidade
F1	$0,64 \pm 0,02^a$	$63,5 \pm 0,2^a$	$14,9 \pm 0,2^{bc}$	$12,80 \pm 0,45^c$	$8,19 \pm 0,01^c$
F2	$0,46 \pm 0,00^b$	$55,4 \pm 0,9^{ab}$	$14,6 \pm 0,1^c$	$14,52 \pm 2,37^b$	$9,14 \pm 0,01^d$
F3	$0,40 \pm 0,00^c$	$56,5 \pm 1,1^{cd}$	$15,6 \pm 0,2^{ab}$	$15,95 \pm 4,85^{ab}$	$11,58 \pm 0,11^a$
F4	$0,39 \pm 0,00^c$	$59,0 \pm 0,1^{bc}$	$15,9 \pm 0,1^a$	$14,88 \pm 0,07^b$	$9,83 \pm 0,03^c$
F5	$0,24 \pm 0,00^d$	$53,6 \pm 0,7^a$	$15,2 \pm 0,2^{abc}$	$19,67 \pm 1,00^a$	$11,32 \pm 0,01^b$

Valores expressos em base úmida. ^{a,b,c,d} Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

Já os valores encontrados para carboidratos foram de 53,58 a 63,50 $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$. Os biscoitos da formulação F1 diferiram-se estatisticamente dos biscoitos F3 e F4. Valores semelhantes foram encontrados por Mariani et al. (2015) em um estudo realizado com a elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja, onde os autores encontraram valor médio de 48,20 $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ de carboidrato. O alto índice de carboidratos encontrado tem relação às demais farinhas utilizadas na elaboração.

Para os valores de lipídeos, os biscoitos apresentaram entre 14,60 a 15,89 $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$. Em um estudo realizado por Santiago et al. (2016) sobre a qualidade de biscoito diet adicionados de farinha da casca de maracujá avaliados sensorialmente por diabéticos, obteve-se valor semelhante aos biscoitos que foram elaborados com 10% da farinha da casca de maracujá, sendo de 16 $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ o teor de lipídeos encontrado. Os biscoitos da formulação F4 diferiram estatisticamente dos das formulações F1 e F2, apresentando os maiores valores para lipídeos.

Para cinzas, os resultados variam de 12,80 a 19,67 g 100 g⁻¹, valores estes acima do permitido para biscoitos de acordo com a legislação que preconiza no máximo 3% (BRASIL, 2005). Santos et al. (2017) também obtiveram resultado acima de 3% de cinzas em um estudo realizado com biscoito salgado enriquecido com farinha de resíduos do processamento da cenoura e especiarias, onde o biscoito acrescido de 5% desta farinha, apresentou valor de cinzas em 3,13 g 100 g⁻¹. Segundo Gondim et al. (2005), o elevado valor de cinzas é resultante da presença de minerais na casca de maracujá in natura.

Os valores para umidade nos biscoitos, que variam de 8,19 a 11,58 g 100 g⁻¹, valores estes que estão dentro do limite estabelecido pela legislação (14 g 100 g⁻¹) (BRASIL, 2005). Como todas as formulações encontram-se dentro do que preconiza a legislação, favorece a vida útil do biscoito e preserva sua crocância quando armazenado adequadamente. Os biscoitos da F3 se mostraram superiores estatisticamente aos das formulações F1, F2, F4 e F5, apresentando o maior teor de umidade. Baptista et al. (2012) encontraram valores semelhantes em um estudo realizado com biscoitos tipo cookies elaborados com folha de moringa, onde obtiveram valor de 10,85 g 100 g⁻¹ a 11,27 g 100 g⁻¹ para umidade dos biscoitos.

5.2.4 Rendimento de cocção dos biscoitos

Através da Tabela 11, observa-se que houve diferença significativa entre as formulações, a perda de massa variou de 15,11% a 11,07%, sendo o biscoito com maior perda de massa, o da formulação F1 (biscoito isento de FACM), esse valor pode ser relacionado aos teores de umidade e atividade de água dos biscoitos que aumentaram conforme a maior concentração de FACM, gerando assim, um maior rendimento.

Tabela 11. Avaliação dos biscoitos elaborados com FACM em relação à perda da massa antes e após a cocção.

Formulações	Perda de massa (%)	peso inicial (g)	peso final (g)
F1	15,11 ± 0,61 ^a	155,40	131,92
F2	13,68 ± 0,88 ^b	155,14	133,58
F3	12,87 ± 0,37 ^c	157,80	137,50
F4	12,39 ± 0,38 ^c	158,13	138,54
F5	11,07±0,53 ^d	157,02	139,62

a,b,c,d Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$). F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

A Figura 5 apresenta a comparação da perda de massa do biscoito da formulação F1 antes e após a cocção.



Figura 5. Rendimento de cocção dos biscoitos da F1

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.5 Análises microbiológicas

Os biscoitos das cinco formulações foram submetidos às análises microbiológicas conforme a Tabela 12. Os biscoitos de todas as formulações apresentaram-se com ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra. Já para *Bacillus cereus*, coliformes termotolerantes (45 °C) e *Estafilococos* coagulase positiva os biscoitos de todas as formulações apresentaram 10 UFC/g, encontraram-se dentro do limite do padrão de qualidade segundo a RDC nº 12/02/2001 (BRASIL, 2001), (*Salmonella* spp/25g: ausência; *Bacillus cereus*/g: 3×10^3 ; *Estafilococos* coagulase positiva/g: 5×10^2 ; Coliformes a 45 °C/g: 10^2).

Tabela 12. Análise microbiológica dos biscoitos elaborados com FACM para contagem de Coliformes termotolerantes, *Estafilococos* coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp.

Form.	Coliformes Termotolerantes (UFC/g)	<i>Estafilococos</i> coagulase positiva (UFC/g)	<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.
F1	10	10	10	Ausência
F2	10	10	10	Ausência
F3	10	10	10	Ausência
F4	10	10	10	Ausência
F5	10	10	10	Ausência

F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.6 Análise sensorial

Na Tabela 1, podem ser observados os valores encontrados para os biscoitos na análise de aceitação sensorial em relação à cor, aroma, textura, sabor e impressão global.

Na análise da cor, os biscoitos das formulações F2 e F3 apresentaram maiores notas quando comparados aos das formulações F4 e F5, o que se explica pelo fato de ficarem com uma cor intermediária, não muito clara como a F1 e nem muito escura como a F4 e F5, que possuem maior quantidade de FACM.

Tabela 13. Análise sensorial dos biscoitos.

Formulação	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
F1	7,7 ± 2,2 ^{ab}	8,1 ± 1,5 ^a	7,7 ± 2,1 ^a	7,4 ± 2,2 ^{ab}	7,6 ± 1,8 ^a
F2	8,1 ± 1,4 ^a	7,9 ± 1,7 ^{ab}	7,8 ± 1,6 ^a	7,8 ± 1,8 ^a	7,8 ± 1,6 ^a
F3	8,1 ± 1,6 ^a	8,1 ± 1,7 ^a	7,3 ± 2,0 ^{ab}	7,5 ± 1,9 ^a	7,7 ± 1,5 ^a
F4	7,3 ± 1,8 ^{bc}	7,3 ± 1,9 ^{bc}	6,8 ± 2,3 ^{bc}	6,7 ± 2,6 ^{bc}	6,7 ± 2,1 ^b
F5	7,0 ± 1,9 ^c	6,8 ± 2,0 ^c	6,2 ± 2,3 ^c	5,9 ± 2,4 ^c	6,1 ± 1,9 ^c

Letras distintas indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$). F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

No atributo aroma, as maiores notas foram obtidas para os biscoitos das formulações F1, F2 e F3 quando comparados aos biscoitos das formulações F4 e F5, esse resultado pode ter sido influenciado pelo aroma intenso característico do albedo e casca de maracujá, já que essas formulações possuem maiores porcentagem de FACM.

No parâmetro textura dos biscoitos, as maiores notas foram atribuídas às formulações F1 e F2 (7,7 e 7,8, respectivamente), quando comparadas aos biscoitos das formulações F4 e F5, o resultado pode ter sido influenciado pela quantidade de FACM utilizada, já que as formulações F1 (0% de FACM) e F2 (25% de FACM) apresentam as melhores notas nesse quesito.

Na análise referente ao sabor, o biscoito da formulação F2 obteve maior nota (7,8) seguido do biscoito da formulação F3 (7,5), apresentando diferença significativa com relação aos biscoitos da F4 e F5 que apresentaram menores notas (6,7 e 5,9, respectivamente), essas notas podem ser explicadas devido a quantidade de FACM utilizada, que possui característica amarga, podendo causar desconforto ao paladar do provador.

Em relação ao atributo sensorial impressão global, os biscoitos das formulações F1, F2 e F3 diferiram estatisticamente dos demais formulações, apresentando as maiores notas, a diferença entre a aceitação das amostras pode ser influenciada pelo mesmo motivo dos demais quesitos, a concentração de FACM utilizada, onde as amostras com 75% e 100% de FACM apresentaram menores notas.

Analisando os parâmetros, pôde-se perceber que o biscoito da formulação F2 (25% de FACM), foi o que apresentou maior aceitação sensorial, e os biscoitos das formulações F4 e F5 que continham maiores concentrações de FACM obtiveram a menor aceitação sensorial. Analisando as demais amostras, a F3 e a F1 obtiveram bons resultados de aceitação, respectivamente, onde a amostra controle (F1) apresentou a terceira melhor nota dentre os quesitos, ficando atrás das formulações F2 e F3.

Já para a intenção de compra (Tabela 14), observa-se que os biscoitos da formulação F3 (com 50% de FACM), foram os que apresentaram maior intenção de compra entre os provadores (76,15%). Em relação com as demais formulações, as que obtiveram resultados mais satisfatórios foram a F2 e F1 com porcentagem de 74,62 e 74,62%, respectivamente, de aprovação de compra, resultado satisfatório. Já as amostras F4 e F5 que são as amostras

com maior concentração de FACM, apresentaram as menores avaliações, sendo 49,29 e 33,1% de aprovação, respectivamente.

Tabela 14. Intenção de compra dos biscoitos.

Formulações	Intenção de compra (%)	
	Compraria	Não compraria
F1	72,3	27,7
F2	74,62	25,38
F3	76,15	23,85
F4	49,29	50,71
F5	33,1	66,9

*Valores expressos em porcentagem. F1 – Controle, F2 – 25% de farinha de albedo e casca de maracujá, F3 - 50% de farinha de albedo e casca de maracujá, F4 – 75% de farinha de albedo e casca de maracujá, F5 – 100% de farinha de albedo e casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria (2019).

Com essa avaliação, pode-se constatar que os biscoitos com concentrações variando entre 25% e 50% de FACM, foram os que obtiveram uma boa aceitação, possuindo uma margem satisfatória de resultados acima de 60% (75,17 e 74,62%), podendo ser inclusos no mercado. Já as formulações F4 e F5, não foram aprovadas pelos provadores, pois encontram-se entre 33,1 a 49,29%, resultados insatisfatórios para a maioria dos provadores, pois encontram-se com notas inferiores a 50%.

6 CONCLUSÃO

A farinha do albedo e casca de maracujá apresentou-se como uma matéria-prima nutritiva que pode ser utilizada na elaboração de biscoitos, com parâmetros físico-químicos dentro do estabelecido pela legislação para umidade, carboidratos e lipídeos. A farinha apresentou tonalidade predominantemente clara, com teores de acidez e atividade de água intermediários.

Já para as os resultados obtidos nas análises realizadas com os biscoitos, concluiu-se que conforme o aumento da concentração da FACM utilizada em cada formulação, o escurecimento para os parâmetros L^* foi crescente, já para a^* e b^* foi decrescente.

Os biscoitos ganharam ponto positivo no quesito acidez e pH, pois obteve-se bom índice de acidez o que favorece a sua conservação.

Houve variação de acordo com a concentração da farinha do FACM em relação às análises físico-químicas realizadas nos biscoitos, com relação a umidade e fibras, estas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, sendo os biscoitos das formulações F4 e F5 considerados como fonte de fibras. Com relação as proteínas, lipídeos e carboidratos, os biscoitos também se encontram dentro dos padrões que preconizam a legislação.

Para o processo de cocção dos biscoitos conforme aumentou a concentração de FACM, maior rendimento obteve-se, devido a maior atividade de água constatada nas formulações conforme o aumento da FACM.

Com a realização da análise sensorial, foi possível concluir que dentre os biscoitos com FACM, os que tiveram melhor aceitação foram os das formulações F2 e F3, com 25% e 50% de farinha do albedo e casca de maracujá, respectivamente, o mesmo foi observado para a intenção de compra.

Já os biscoitos com 75% e 100% de FACM (F3 e F4) foram caracterizados com sabor amargo pelos provadores.

Portanto, percebe-se que um produto com quantidades intermediárias (25% a 50%) de FACM pode ter uma boa aceitação no mercado, além de ser um produto funcional e apto para se introduzir em dietas recomendadas para portadores da doença celíaca.

Em pesquisas futuras poderia-se utilizar a farinha para elaborar outro produto de panificação, como pão ou bolo, por exemplo, em que o mesmo utilizasse maior concentração da farinha de albedo e casca de maracujá para obter um maior teor de fibras a quem consumisse o produto, além de ser outra opção para o cardápio de celíacos.

REFERÊNCIAS

- ABIMAPI. **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados**. Disponível em <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>, acesso em 10/10/2018.
- ALMEIDA, K.; SCHWEIG, M. **Elaboração de biscoitos sem glúten com farinha de hibisco e ricos em fibras**. Trabalho de Conclusão de Curso, 63 p., Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, 2018.
- ALVES, F. M. S.; MACHADO, A. V.; QUEIROGA, K. H. Alimentos Produzidos a Partir de Farinha de Caju, obtida por secagem. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA)**. Mossoró, v.6, n.3, p.131-138, 2011.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, 2005.
- BALAKIREVA, A.V.; ZAMYATNIN, A. A.; Properties of gluten intolerance: gluten structure, evolution, pathogenicity and detoxification capabilities. **Nutrients**. 2016; 8(10). pii: E644.
- BAPTISTA, A. T. A.; SILVA, M. O.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S. Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com folha de moringa *oleifera*. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 1, jan./jun. 2012.
- BENEDETTI, M. P. **Granulometria do milho de textura dentada ou dura em rações para frangos de corte**. 2009. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2009.

BOLANHO, B. C. **Caracterização de farinhas obtidas de subprodutos de palmito pupunha**. 2014. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

BORTOLOTTI, C. T., **Estudo Experimental da Fluidodinâmica da Mistura de Resíduo de Acerola e Soja em leite de Jorro**. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2012.

BRASIL.– Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **RDC nº 12, de 24 de julho de 1978**. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 24 jul. 1978.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução **RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 jan. 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução **RDC Nº 2, DE 02 DE JANEIRO DE 2002**. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 02 jan. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução **RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a Rotulagem Nutricional de Alimentos, Embalados, tornando obrigatória a Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 26 dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005**: Aprova o “regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos”, constante do Anexo desta Resolução. Diário Oficial da União, 2005.

CAMARGO, P.; MORAES, C.; SCHEMBERGER, A.; SANTOS, C.P.; SCHEMIN, M.H.C. Rendimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência. V Semana de Tecnologia em alimentos. **Anais...** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Campus Ponta Grossa, Paraná, Brasil, v. 02, n. 01. 2007.

CATARINO, R. P. F. **Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Londrina, Paraná, Brasil, p.24-26, 2016.

CAZARIN, C. B. B.; SILVA, J. K.; COLOMEU, T. C.; ZOLLNER, R. L.; MARÓSTICA, M. R. J. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*), **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.9, p.1699-1704, set, 2014.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos.** 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, p.67-78, 2003.

CEPLAC. **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira.** Disponível em <http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm>, acesso em 13/09/2018.

CIE – **Commission Internationale de l’Eclairage.** Colorimetry. Vienna: CIE publication, 2ed, 1996.

CLEMENTIN, R. A., PELIESER, O.; MAZIA, J.O. **Cultivo do Maracujá-Sistema de Produção para o Paraná.** Curitiba, v.03,n.11, p.35.48, 2007.

COPINI, P.; JORGE, H. S.; CAMILI, E. A.; HERNANDES. T. Caracterização físico-química de biscoitos elaborados a partir da farinha de mesocarpo de babaçu. **Anais...** XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, FAURGS, Gramado – Rio Grande do Sul, p.3-4, 2016.

COSTA, B. F., DE LIZ, F. R., FERREIRA, J. G. S., SANTOS, R. C., GONÇALVES, T. H., BALBI, M. E. Uso da farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* deg. – família passifloraceae) na formulação de macarrão caseiro. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.19, n.4, Out. - Dez./2018 - ISSN 1518-8361.

CUNHA, H. V. F., **FOOD SAFETY BRAZIL, CONTEÚDO PARA SEGURANÇA DE ALIMENTOS**. A diferença entre atividade de água e umidade nos alimentos. 18 de setembro de 2016.

EBERE, C. O et al. Physico-Chemical and Sensory Properties of Cookies Prepared from Wheat Flour and Cashew-Apple Residue as a Source of Fibre. **Asian Journal of Agriculture and Food Sciences**. v.3, p.23-3, 2015.

ELLEUCH, M., BEDIGIAN, D., ROISEUX, O., BESBES, S., BLECKER, C., & ATTIA, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. **Food Chemistry**, 124, 411e421.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** – Mandioca e Fruticultura. 2016. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3090/curso-a-cultura-do-maracuja-informacoes-basicas-para-o-produtor> Acesso em 16/09/2018.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** – Mandioca e Fruticultura. 2017. Disponível em http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf Acesso em 16/09/2018.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** – Mandioca e Fruticultura. 2018. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/>

/noticia/33562532/cultivo-de-maracuja-doce-pode-gerar-mais-renda-dentro-da-agricultura-familiar Acesso em 16/09/2018.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2000. p. 19-110.

FERREIRA, M. F. P.; PENA, R. S. Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.1, p.15-28, 2010.

FREIRE, L. S.; FREITAS, A. K. N.; PAZ, H. C.; SILVA, M. J. M.; PIRES, R. M. C. Determinação de pH e atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). 5º Simpósio de Segurança Alimentar – Alimentação e Saúde - **Anais...** Bento Gonçalves, RS, 2015.

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

GUTKOSKI, L. C.; PAGNUSSATT, F. A.; SPIER, F.; PEDÓ, I. Efeito do teor de amido danificado na produção de biscoitos tipo semi-duros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 119-124, 2007.

HARDER, M. N. C. **Efeito do urucum (*Bixa orellana L.*) na alteração de características de ovos de galinhas poedeiras**. 74 p. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Brasil, 2005.

HASLER, C. M. Function foods: Their role in disease prevention and health promotion. **Food Technology**, vol. 52, n.11, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – Instituto Adolfo Lutz, 2008, p.1020. Versão eletrônica.

JANEIRO, D. I. et al. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 18, p. 724-732, dez., 2008.

KIIN-KABARI, D.; GIAMI, S. Y. Physico-Chemical Properties and in-vitro Protein Digestibility of Non-Wheat Cookies Prepared From Plantain Flour and Bambara Groundnut Protein Concentrate. **Journal of Food Research**. v.4, 2015.

KLEIN, A. L.; BRESCIANI, L.; OLIVEIRA, E. C. Características físico-químicas de biscoitos comerciais do tipo cookies adquiridos no Vale do Taquari. **Revista destaques acadêmicos**, Vol. 7, N. 4, CETEC/UNIVATES – 2015.

LIMA, H. M., **Farinha da casca de maracujá associada ao exercício físico no controle da lipídemia em ratas**. Tese - Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, p.35-37, 2008.

LÓPEZ, V. J. H.; FERNANDEZ, L, J.; PEREZ, A, J. A.; VIUDA, M. M. Chemical, physico-chemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) co-products. **Food Research International**, 51, p. 756-763, 2013.

MARIANI, M.; OLIVEIRA, V. F.; FACCIN, R.; RIOS, A. O.; VENZKE, J. G. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 70-78, jan./mar. 2015.

MARTÍNEZ, R.; TORRES, P.; MENESES, M. A.; FIGUEROA, J. G.; PEREZ, A. J. A.; VIUDA, M. M. (2012). Chemical, technological and in vitro antioxidant

properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food Chemistry**, 135, p. 1520-1526.

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. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 30(3): 719-728, jul.-set. 2010.

MELETTI, L. M. M. Maracujá Joia (IAC-277), Maracujá-Maçã, Maracujá-Maravilha (IAC-275), Maracujá-Monte-Alegre (IAC-273). In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. 1. ed. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 152-159.

MENDES, B. A. B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinhas das cascas de abacaxi e de manga**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013. p. 15-22.

MIRANDA, A. et al. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.24, n.2, p.225-232, abr-jun, 2013.

MUJUMDAR, A. S. Principles, Classification and Selection of Dryers. **Handbook of Industrial Drying**, 3ª Ed. (2007), p.4-31, 2007.

OLIVEIRA, E. M. S. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009. p. 4-27.

PAPADOPOULOS, G.K.; WIJMENGA, C.; KONING, F. Interplay between genetics and the environment in the development of celiac disease: perspectives for a healthy life. **J Clin Invest**. 2001 Nov; 108(9): 1261-1266.

PEREIRA, M. M.; OLIVEIRA, E. N. V.; ALMEIDA, F. L. C.; FEITOSA, R. M. Processamento e caracterização físico química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2: p. 2137-2149, jul./dez. 2016.

SANTIAGO, A. D. B. R.; SILVA, J. A.; CONCEIÇÃO, M. L.; AQUINO, J. S. Qualidade de biscoitos diet adicionados de farinha da casca do maracujá avaliados sensorialmente por diabéticos. **O Mundo da Saúde** – São Paulo, 2016; 40(3): 362-371

SANTOS, A. A. O. et al. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis* Flavicarpa) na farinha de trigo. **Scientia Plena**, v.7, n.8, p. 1-7, 2011.

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**, Ponta Grossa, v. 11, n. 02: p. 2368-2381, jul./dez. 2017.

SANTOS, D. S. D., STORCK, C. R., FOGAÇA, A. O. Biscuit made with addition of lemon peel flour. *Disciplinarum Scientia* – **Revista Brasileira de Ciências e Saúde**, v. 15, p. 123-135, 2014.

SANTOS, I. G. **Nutrição clínica, esportiva, saúde coletiva e gestão de qualidade em serviços de alimentação**. 1 ed. Martinari: Atlas- São Paulo 2015. p. 342-370.

SANTOS, K. O.; NETO, B. A. M.; OLIVEIRA, S.; RAMOS, M. E. C.; AZEVEDO, L. C. Obtenção de farinha com o resíduo de acerola (*Malpighia Glabra L.*). Congresso de pesquisa e Inovação da rede Norte-Nordeste de Educação Tecnológica, **Anais...**, 2010.

SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; PIRES, M. M.; ANGEL, D. N.; SOUZA, I. V. B.; BOMFIM, M. P. **Maracujá – Práticas de Cultivo e comercialização**, Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Vitória da Conquista – BA, 2000. p. 12-16.

SEBRAE, Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequeno Empresário. **Série Perfil de Projetos – Fábrica de Biscoitos**. Sebrae/ES. Dezembro, 1999. p.8.

SEBRAE, Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequeno Empresário, 2015. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/O-cultivo-e-o-mercado-do-maracuja/> Acesso em: 16/09/2018.

SILVA, M. R.; BORGES, S.; MARTINS, K. A. Avaliação química, física e sensorial de biscoitos enriquecidos com farinha de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata como fonte de fibra alimentar. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 4, p. 173-170, 2001.

SILVA, P.B. **Secagem de Resíduos de Frutas em Secador Roto-Aerado**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2014. p. 4-16.

SOUZA, M. S.; SILVA, T. P.; MARQUES, G. L.; FRANCO, M. Caracterização físico-química da farinha da casca do maracujá amarelo. 55º Congresso Brasileiro de Química. **Anais...** Recurso Renováveis: Inovação e Tecnologia – Goiânia, GO, 2015.

SPINOSA, E. A. Caracterização de farinha da casca de maracujá amarelo e maracujá-do-cerrado. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXVII, Nº. 000100, 13/01/2017.

SULINO, R. F.; BEZERRA, R. R. A.; SILVA, A. L.; CAVALCANTI, M. T.; CHINELATE, G. C. B. Farinha de maracujá: caracterização da qualidade físico-química para uso como ingrediente funcional. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. V.1, n. 1 (2011).

SZEGO, T. Maracujá: os benefícios vão além da ação tranquilizante. **Saúde Abril**. 11 de setembro de 2013. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/bem-estar/maracuja-os-beneficios-vao-alem-da-acao-tranquilizante/>. Acesso em: 04 de dezembro de 2019.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um Alimento Funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

ANEXO

TESTE DE ACEITAÇÃO

Nome: _____ Data: ____/____/____

Você está recebendo um biscoito sem glúten com adição de farinha de albedo e casca de maracujá. Por favor, deguste-o e marque um "x" na escala (inclusive entre os pontos), que melhor represente o quanto você gostou ou não da amostra.

Amostra: _____

- Cor 0 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 5 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 10
 Desgostei extremamente Não gostei/ nem desgostei Gostei extremamente
- Aroma 0 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 5 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 10
 Desgostei extremamente Não gostei/ nem desgostei Gostei extremamente
- Textura 0 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 5 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 10
 Desgostei extremamente Não gostei/ nem desgostei Gostei extremamente
- Sabor 0 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 5 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 10
 Desgostei extremamente Não gostei/ nem desgostei Gostei extremamente
- Impressão global 0 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 5 ____ . ____ . ____ . ____ . ____ 10
 Desgostei extremamente Não gostei/ nem desgostei Gostei extremamente

INTENÇÃO DE COMPRA

Depois de provar as amostras acima, responda:

Você compraria o produto provado? () Sim

() Não