



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIENCIAS E SUAS TECNOLOGIAS
DEPARTAMENTO DE QUIMICA
CURSO DE BACHARELADO EM QUIMICA INDUSTRIAL**

BRUNO HENRIQUE DA SILVA MELO

**APROVEITAMENTO DA FARINHA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ NA
ELABORAÇÃO DE COOKIES**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

BRUNO HENRIQUE DA SILVA MELO

**APROVEITAMENTO DA FARINHA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ NA
ELABORAÇÃO DE COOKIES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharelado em Química Industrial, sob orientação da Prof. Dra. Pablicia Oliveira Galdino.

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M528a Melo, Bruno Henrique da Silva.
Aproveitamento da farinha do mesocarpo do maracujá na elaboração de cookies [manuscrito] : / Bruno Henrique da Silva Melo. - 2018.
52 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Pablícia Oliveira Galdino , Coordenação do Curso de Química Industrial - CCT."

1. Reaproveitamento. 2. Enriquecimento nutricional. 3. Maracujá amarelo. 4. Farinha de mesocarpo do maracujá.

21. ed. CDD 660

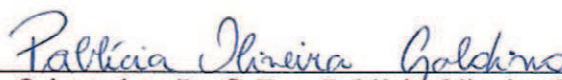
BRUNO HENRIQUE DA SILVA MELO

**APROVEITAMENTO DA FARINHA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ NA
ELABORAÇÃO DE COOKIES**

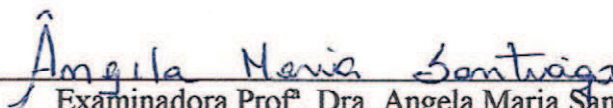
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB,
como requisito parcial à obtenção do Título de
Bacharelado em Química Industrial, sob
orientação da Prof. Dra. Pablicia Oliveira
Galdino.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em 05 / 06 / 2018

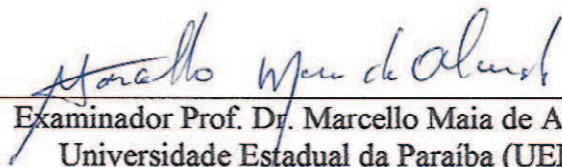
BANCA EXAMINADORA



Orientadora Prof.^a Dra. Pablicia Oliveira Galdino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Examinadora Prof.^a Dra. Angela Maria Santiago
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Examinador Prof. Dr. Marcello Maia de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha família, por todo apoio, atenção e incentivo, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo apoio e compreensão, por estarem comigo em todas as dificuldades enfrentadas durante todo este percurso, em especial à minha amada mãe, Emy Silva, por sempre acreditar em meus esforços e decisões.

À minha querida orientadora, Dra. Pablicia Galdino, por todo conhecimento e ensinamentos compartilhados durante a iniciação científica e graduação como um todo, mais que uma orientadora, foi, e é, uma grande amiga, uma mãe, que me aconselhou e mostrou o melhor caminho a percorrer.

À maravilhosa professora, Me. Janaína Oliveira, por todo incentivo desde o início do curso, por acreditar e confiar no meu potencial, graças a ela, me “descobri” no curso e passei a enxergar a UEPB como uma segunda casa, sugando todas as oportunidades que poderia me proporcionar. Uma profissional que me orgulho muito de ter conhecido e tido o privilégio de ser aluno.

À banca examinadora: Dra. Ângela Santiago e Dr. Marcello Maia, pelas correções, conselhos e valiosas contribuições na finalização deste trabalho.

Às amigas que construí na iniciação científica, Júlia Mendes, Josinaldo Ferreira e Myrian Stefany, que participaram grandemente na construção deste trabalho e a quem sou extremamente grato por todos os momentos partilhados em laboratório. Um maravilhoso grupo de pesquisa, que sentirei muita falta.

Aos grandes amigos que fiz no curso, em especial, Aline Freitas, Bruna Leite, Juliana Alves, Lisandra Gomes e Tatiane Nascimento que tornaram toda a jornada mais fácil, com conselhos, sorrisos e momentos de descontração, amigas que sempre levarei comigo.

Aos técnicos dos laboratórios de química e do NUPEA, sem eles, nada seria possível, sou agradecido por todo apoio, ajuda e prestatividade, em especial a Thiago, sempre disposto a ajudar, melhorar processos, dar sugestões, além de todo o auxílio com a estatística dos dados.

RESUMO

A grande quantidade de resíduos gerados nas indústrias de processamento do maracujá amarelo, motiva o desenvolvimento de pesquisas que ofereçam o reaproveitamento destes, de forma econômica e substancial para a sociedade, embasado em seu alto valor nutricional. Dessa forma, objetiva-se o desenvolvimento de cookies enriquecidos com fibras e proteínas com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de mesocarpo de maracujá e farinha de aveia. A farinha do fruto foi obtida a partir da separação do mesocarpo do maracujá, trituração e secagem em forno doméstico a 180 °C por 2 horas, seguida de uma segunda trituração, peneiração e acondicionado até utilização. A caracterização física, química e físico-química foi realizada no fruto in natura e na farinha. A fim de determinar a melhor formulação dos cookies, executou-se um planejamento fatorial $2^2 + 3$ repetições do ponto central, totalizando 7 experimentos, avaliando a influência das concentrações de mesocarpo de maracujá (10,15 e 20%) e farinha de aveia (5, 7,5 e 10%), nas variáveis de respostas da análise sensorial: aparência, aroma, sabor, cor e intenção de compra. Os cookies produzidos foram analisados microbiologicamente em função dos coliformes a 35°C (NMP/g), coliformes a 45 °C (NMP/g), *S.aureos* (UFC/g), mesófilos (UFC/g), bolores e leveduras (UFC/g) e *Salmonella* sp./25 g, para avaliar as condições higiênico-sanitárias do preparo e garantir o bem-estar e saúde dos julgadores, todas as formulações apresentaram-se nos padrões microbiológicos. A análise sensorial foi executada conforme aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da UEPB, realizada em cabines de provação específicas, onde ocorreu a aplicação de testes com os julgadores não treinados, para a ratificação dos parâmetros de resposta. Através de análise estatística dos atributos sensoriais, a fórmula 3 (10% de farinha de mesocarpo de maracujá e 10% de farinha de aveia) se destacou dentre as demais, mediante exame dos diagramas de Pareto e gráficos de superfície de resposta. A amostra selecionada foi comparada a uma formulação padrão e ambas analisadas conforme a caracterização física, química e físico-química, constatando que o produto é fonte de proteínas e apresenta teor acentuado de fibras, logo, a adição de farinha de mesocarpo de maracujá em cookies, agrega valor ao resíduo, sua produção minimiza os custos, além de ser uma fonte nutricional alternativa para a alimentação.

Palavras-chave: Reaproveitamento. Enriquecimento nutricional. Maracujá amarelo. Farinha de mesocarpo do maracujá

ABSTRACT

The great amount of waste generated in processing industries of yellow passion fruit motivates the development of researches which offers the reuse of these in an economical and substantial manner for society, due to its high nutritional value. Thus, the objective of this work is the development of cookies enriched with fibers and proteins with partial substitution of wheat flour for passion fruit's mesocarp flour and oatmeal flour. The fruit flour was obtained by separating the mesocarp from passion fruit, its crushing and drying in a domestic oven at 180°C for 2 hours, followed by a second grinding, its sifting and wrapping until further use. Physical and chemical analysis were done in both the fruit in natura and its flour. In order to determine the best cookie formulation, a factorial planning $2^2 + 3$ replications of the central point was carried out, totalizing seven experiments, evaluating the influence of the concentrations of passion fruit's mesocarp (10,15 and 20%) and oatmeal flour (5 , 7.5 and 10%), in the variables of sensory analysis responses: appearance, aroma, taste, color and purchase intention. Cookies were analyzed microbiologically in function of coliforms at 35°C (MPN / g), coliforms at 45°C (MPN / g), *S. aureos* (CFU / g), mesophiles (CFU / g), molds and yeasts (CFU/ g) and *Salmonella* sp./25 g, to confirm hygienic-sanitary conditions of the preparation and to guarantee the well-being and health of the tasters, all the formulations were presented in microbiological standards. The sensory analysis was executed as approved by the UEPB Ethics and Research Committee, realized in specific taste booths, where tests were applied to untrained tasters to ratify the response parameters. Through statistical analysis of the sensory attributes, formulation 3 (10% of passion fruit's mesocarp flour and 10% of oatmeal flour) stood out among the others, by examining Pareto diagrams and surface response graphs. The optimized sample was compared to a standard formulation and both analyzed according to physicochemical characterization, certifying that the product is a source of proteins and has high fiber content, so the addition of passion fruit's mesocarp flour in cookies, aggregate value to the waste, minimizes investments in production, besides being a nutritional source for food.

Keywords: Reuse. Nutritional enrichment. Yellow passion fruit. Passion fruit's mesocarp flour.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mesocarpo do maracujá triturado e disposto em fôrmas para secagem	21
Figura 2 - Cookies tipo padrão e tipo III após cocção	24
Figura 3 - Diagrama de Pareto para o sabor dos cookies formulados	32
Figura 4 - Diagrama de Pareto para o aroma dos cookies formulados	33
Figura 5 - Diagrama de Pareto para a aparência dos cookies formulados	33
Figura 6 - Diagrama de Pareto para a cor dos cookies formulados	34
Figura 7 - Diagrama de Pareto para a intenção de compra dos cookies formulados	34
Figura 8 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo sabor	35
Figura 9 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo aparência	36
Figura 10 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo cor	37
Figura 11 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para a intenção de compra	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores das 2 variáveis independentes utilizadas na formulação dos cookies	22
Tabela 2 - Valores utilizados em cada ensaio do planejamento experimental	22
Tabela 3 - Formulações dos biscoitos tipo cookies	23
Tabela 4 - Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo do maracujá in natura e da farinha.....	26
Tabela 5 - Resultados da análise microbiológica dos cookies produzidos nas diferentes concentrações de farinha de mesocarpo de maracujá e farinha de aveia	29
Tabela 6 - Médias de aceitação das formulações utilizadas no planejamento experimental ..	30
Tabela 7 - Índice de aceitabilidade das variáveis de resposta do planejamento experimental	31
Tabela 8 - Caracterização física, química e físico-química das formulações padrão e selecionada pelos julgadores	39

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
3.2	Mesocarpo do maracujá	15
3.3	Farinha do mesocarpo do maracujá	15
3.4	Farinha de aveia	16
3.5	Farinha mista	17
3.6	Biscoito tipo cookie	17
3.7	Análise microbiológica	18
3.8	Análise sensorial	19
4	METODOLOGIA	20
4.1	Matéria-prima	20
4.2	Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo do maracujá in natura	20
4.3	Preparo da farinha do mesocarpo do maracujá	21
4.4	Caracterização física, química e físico-química da farinha	21
4.5	Planejamento experimental fatorial para a formulação dos cookies	22
4.5.1	Formulação e preparo dos cookies	23
4.6	Aspectos éticos	24
4.7	Análise microbiológica	24
4.8	Análise sensorial	25
4.9	Análise estatística	25
4.10	Caracterização física, química e físico-química do cookie padrão e do selecionado pelos julgadores	25

5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1	Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo in natura e farinha	26
5.2	Avaliação microbiológica	28
5.3	Análise sensorial	30
5.4	Análise estatística das formulações dos cookies	31
5.5	Caracterização física, química e físico-química do cookie padrão e do selecionado pelos julgadores.....	38
6	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	APÊNDICE A	50
	APÊNDICE B	51
	APÊNDICE C	52

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, além de ser um dos maiores produtores agrícolas do mundo, tornou-se nos últimos anos uma grande potência no setor da agroindústria o qual é responsável por parcela significativa das exportações, contribuindo positivamente para a balança comercial. Entretanto, em resposta a esse avanço gera-se uma grande quantidade de resíduos os quais além de criar problemas ambientais, representam perdas de matéria-prima e energia, exigindo investimentos significativos em sistemas de tratamento (SANTIAGO, 2012). Segundo o autor, nos últimos anos, houve um interesse crescente no uso eficiente de diversos resíduos agroindustriais tendo em vista que os mesmos são constituídos de substâncias de alto valor nutricional, que quando empregada tecnologia adequada, podem ser convertidos em produtos comerciais de maior valor agregado.

Estudos sobre aproveitamento de resíduos e subprodutos apresentam resultados relevantes quanto à redução do desperdício de alimentos nas etapas produtivas e no desenvolvimento de novos produtos, além de proporcionar uma economia nos gastos com alimentação, diversificar e agregar valor nutricional às preparações. No processo de industrialização do maracujá, a criação de novos produtos como a farinha da casca, pectina e óleos, obtidos através dos resíduos da indústria de suco de maracujá vem se mostrando uma alternativa viável e rentável. Nesse contexto aprimorar e inovar a tecnologia de novos coprodutos de valor agregado, propiciando obter ganhos econômicos e sociais em toda a cadeia produtiva do maracujá, equivale valorizar a produção da matéria prima e a duplicação da renda anual da indústria, aumentando significativamente o número atual de empregos diretos e indiretos envolvidos em toda a cadeia produtiva (OLIVEIRA, 2009; DAMIANI et al., 2011; RORIZ, 2012).

A casca do maracujá é composta pelo epicarpo (parte com coloração) e mesocarpo (parte branca), sendo este rico em pectina, uma fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo. Em humanos, a niacina atua no crescimento e na produção de hormônios, além de prevenir contra problemas gastrointestinais. Os minerais atuam na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular (fósforo). A pectina quando ingerida forma um gel, dificultando a absorção de carboidratos como a glicose produzida no processo digestivo e também nas gorduras, além de auxiliar na redução de glicemia e na taxa de colesterol; modular a motilidade das fezes; aumentar a massa, volume e maciez das fezes;

gerar maior absorção de água, reduzindo a diarreia e promovendo maior proteção contra infecção (CARVALHO et al., 2006; CAMARGO et al., 2007; OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

A indústria alimentícia vem despertando no consumidor a preocupação em ter uma dieta balanceada e saudável. Em demonstração a isso, depois do sucesso de alimentos diet/light, agora é a vez dos chamados alimentos funcionais, que além de nutritivos, trazem benefícios para a saúde, um exemplo são os biscoitos, tipo, cookies, que caracterizam-se por uma menor exigência da concentração de glúten em sua composição, e, estes, assim, atendem a tendência dos alimentos funcionais. Essa característica em relação ao glúten torna o cookie um veículo em potencial para o emprego de farinhas proveniente de resíduos, pois se espera que a farinha mista obtida após a incorporação à farinha de trigo apresente um teor reduzido de glúten em comparação à farinha de trigo pura (SANTOS, 2013).

A aveia foi reconhecida como alimento funcional em 1997 pela FDA (Food and Drug Administration) e recebeu destaque por ser um cereal promotor de saúde em virtude das suas propriedades nutricionais e funcionais, do seu teor e da sua qualidade de fibras alimentares, além de ser uma fonte natural de antioxidantes. Por isso, tem crescido o interesse dos consumidores por produtos que contenham este grão em sua formulação.

Tendo em vista os fatos citados anteriormente à farinha de mesocarpo de maracujá com a farinha de aveia pode substituir parcialmente a farinha de trigo na fabricação de massas alimentícias frescas e secas, enriquecendo a qualidade do produto final e sem precisar fazer grandes modificações. Além disso, proporciona uma redução na dependência externa do trigo, produto agrícola com maior volume de importação.

Assim, esta pesquisa foi direcionada para formulações de cookies, utilizando proporções de farinha de mesocarpo de maracujá e farinha de aveia, como opção de suplementação proteica e fibras, além de proporcionar um produto apetecível, saboroso, de textura diferenciada, natural e de baixo custo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver cookies utilizando farinha do mesocarpo do maracujá e farinha de aveia em substituição parcial da farinha de trigo.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o mesocarpo do maracujá in natura quanto aos parâmetros físicos, químicos e físico-químicos (teor de água, sólidos totais, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, valor energético, fibra em detergente ácido - FDA, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, cor e atividade de água);
- Produzir a farinha, a partir do mesocarpo do maracujá;
- Caracterizar a farinha do mesocarpo quanto aos parâmetros físicos, químicos e físico-químicos;
- Utilizar a metodologia de planejamento experimental fatorial $2^2 + 3$ pontos centrais na elaboração dos cookies, para avaliar as influências das variáveis: concentração de farinha do mesocarpo do maracujá e concentração de farinha de aveia sobre as variáveis de resposta: aparência, aroma, sabor, cor e intenção de compra;
- Avaliar a qualidade microbiológica dos cookies formulados quanto aos coliformes a 35 °C (NMP/g), coliformes a 45 °C (NMP/g), *Staphylococcus aureus* (UFC/g), contagem de mesófilos (UFC/g), bolores e leveduras (UFC/g) e presença/ausência de *Salmonella sp.* em 25 g;
- Realizar análise sensorial dos cookies elaborados através de aplicação de testes de aceitabilidade e intenção de compra a julgadores não treinados;
- Caracterizar o cookie tipo padrão e o selecionado pelos julgadores na análise sensorial quanto aos parâmetros físicos, químicos e físico-químicos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Maracujá

A palavra maracujá é uma denominação indígena, de origem tupi, e significa “alimento em forma de cuia”. O maracujazeiro pertence à família *Passifloraceae*, que é amplamente distribuída nos trópicos e regiões temperadas e é composta por 18 gêneros e mais de 630 espécies. O gênero *Passiflora* é o mais importante economicamente e possui 129 espécies conhecidas, nativas do Brasil, das quais 83 são endêmicas, podendo ser utilizadas como alimento, remédios e ornamento (FORZZA et al., 2010).

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) é a espécie mais cultivado no mundo, responsável por mais de 95% da produção do fruto no Brasil e utilizado principalmente no preparo de sucos. O maracujá-doce (*Passiflora alata curtis*) é destinado para o mercado de fruta fresca, devido a sua baixa acidez (CEPLAC, 2010).

Várias espécies do gênero *Passiflora* têm amplo uso na medicina popular, sendo suas partes aéreas utilizadas tradicionalmente na Europa e na América no tratamento da ansiedade, insônia e irritabilidade (RAMOS et al., 2007). As folhas e raízes contêm uma substância semelhante à morfina - a passiflorina - muito usada como calmante. As folhas são usadas, também, para combater as febres intermitentes, as inflamações cutâneas e a erisipela (SEAGRI, 2010).

A polpa que envolve as sementes é utilizada para o preparo de refrescos, pudins, sucos, sorvetes, batidas, mousses e molhos (para acompanhar carnes, aves e peixes); industrialmente produz sucos concentrados. Com a polpa branca (aderente à casca) e o suco prepara-se maracujada, geleia, compota (SEAGRI, 2010). O suco e a polpa de maracujá também são utilizados no preparo de diversos produtos, entre os quais podem ser citados: bebidas carbonatadas, bebidas mistas, xaropes, geleias, laticínios, suco em pó, sorvetes e alimentos enlatados (ROSA et al., 2010).

O maracujá pode ser qualificado como um alimento funcional – alimento natural ou enriquecido com aditivos alimentares que possam contribuir para a manutenção da saúde e redução do risco de doenças – diante de seus efeitos benéficos ao organismo. As sementes do fruto apresentam mais de 50% de ácido linoleico (ômega 6), sua casca é rica em fibras e apresenta em 100g de fruta seca, cerca de 208 mg de potássio, constituintes estes que podem estar diretamente ligados aos efeitos benéficos, na prevenção e no tratamento de

dislipidemias, hiperglicemia e hipertensão. Além disso, os flavonoides presentes na composição química do maracujá são importantes antioxidantes (FIGUEIREDO, 2013).

3.2 Mesocarpo do maracujá

O mesocarpo, ou também chamado albedo, do maracujá amarelo está inserido na casca do fruto, sendo a parte branca interna, é rico em pectina, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo, além de possuir propriedades funcionais. A pectina do mesocarpo retém água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico, além de contribuir para a redução do risco de algumas doenças crônicas não-transmissíveis, incluindo câncer e diabetes (GUTKOSKI et al., 2007; GALISTEO et al., 2008;).

Segundo Silva et al. 2014, é interessante incluir o mesocarpo do maracujá na dieta dos consumidores, pois se trata de um produto de alto rendimento, baixo custo, de fácil preparação e que pode contribuir para o enriquecimento nutricional pela sua casca rica em fibras solúveis (pectina). Economicamente, o aproveitamento integral do maracujá contribui para o desenvolvimento sustentável, reduzindo o desperdício dos resíduos orgânicos.

Estudos realizados por Matsuura (2005) demonstram que o mesocarpo do maracujá desidratado pode ser utilizado na produção de barra de cereais, proporcionando a incorporação de pectina, possibilitando o aproveitamento desse resíduo sem alterar características sensoriais do produto. A adição do mesocarpo produz aumento no teor da fibra solúvel, causando uma diferença de até 43%. Gera-se assim um produto que proporciona aproveitamento integral do mesocarpo, com alto teor de pectina e satisfatória aceitação sensorial.

Contudo, o mesocarpo de maracujá não deve mais ser considerado um resíduo industrial, visto que suas características funcionais permitem o seu uso no desenvolvimento de novos produtos, tais como: geleias, bolos e barras de cereal (GALISTEO et al., 2008).

Além disso, a casca do maracujá amarelo apresenta em sua composição compostos fenólicos com atividade antioxidante e anti-inflamatória, como é o caso da isoorientina, aproximadamente $1,230 \text{ mg.g}^{-1}$ casca seca (ZERAIK et al., 2012).

3.3 Farinha do mesocarpo do maracujá

A casca do maracujá pode ser uma fonte alternativa de alimentos, desta casca é possível obter a fabricação de uma farinha por meio da secagem e moagem da parte não comestível do

fruto (REOLON, 2008). Segundo Ishimoto et al. (2007), é viável aproveitar a farinha da casca do maracujá como ingrediente na indústria de panificação para enriquecer a qualidade nutricional (fibras) dos produtos obtidos.

A utilização da farinha de casca de maracujá na dieta possui o poder de ajudar em tratamentos com diabéticos e dislipidêmicos já que possui o efeito no controle da glicemia e controle do colesterol LDL. Desta maneira, a farinha da casca do maracujá também poderia contribuir financeiramente, de modo positivo, na renda do pequeno produtor rural, além do grande proveito do produto final, pelo fato de não exigir do consumidor nenhum tipo de preparo muito dificultoso e custoso (REOLON, 2008).

A composição e as propriedades físico-químicas da farinha da casca do maracujá podem explicar a sua função e benefício nos alimentos. Essas informações podem ser aplicadas para a compreensão dos efeitos fisiológicos das fibras, minerais e das demais substâncias analisadas. Portanto, o estudo da farinha da casca do maracujá e as propriedades físico-químicas da mesma são importantes para se explorar a potencialidade do uso da casca da fruta como ingrediente de novos produtos (PITA, 2012).

Medeiros et al. (2009) buscaram avaliar a toxicologia clínica do uso da farinha do mesocarpo comercial em voluntários saudáveis. Os autores realizaram, então, um ensaio com 36 voluntários de ambos os sexos, que utilizaram 10g do produto três vezes ao dia, durante oito semanas. Os resultados indicaram que o uso do produto foi bem tolerado pelos participantes, não sendo relatadas reações adversas que pudessem comprometer sua utilização como alimento com propriedade de saúde. Os exames efetuados não evidenciaram sinais de toxicidade nos diversos órgãos e sistemas avaliados, indicando que a farinha da casca de maracujá poderia ser utilizada em futuros estudos.

3.4 Farinha de aveia

A aveia (*Avena sativa L.*), cereal pertencente à família *Poaceae*, destaca-se dentre os demais cereais por sua qualidade e teor proteico, com valores entre 12,4% e 24,5% no grão descascado, por sua alta porcentagem de lipídios, com predominância de ácidos graxos insaturados, além de possuir altos conteúdos de fibras alimentares, minerais e antioxidantes responsáveis pelos efeitos benéficos à saúde humana (WEBER et al., 2002).

É um cereal que possui um elevado teor de fibra alimentar solúvel, sendo indicada para o controle de colesterol e na diminuição da absorção de glicose em pessoas diabéticas, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. O seu uso também é indicado como agente

protetor do desenvolvimento de tumores do cólon e como auxílio nas dietas de emagrecimento (INSUMOS, 2012).

3.5 Farinha mista

Uma alternativa que tem mostrado viabilidade tecnológica e econômica é o enriquecimento de produtos de alta aceitação e consumo dentro da população, incluindo-se aos mesmos, farinhas mistas elaboradas com resíduos industriais de frutas e hortaliças, de modo a reduzir as deficiências nutricionais decorrente da mudança no padrão da alimentação, que consomem cada vez mais alimentos industrializados em oposição aos in natura, naturalmente ricos em fibras, vitaminas e minerais (SANTANA et al., 2011).

A tecnologia de farinhas mistas vem sendo aplicada a diversos produtos panificados, entre eles, bolos, pães e biscoitos. A substituição da farinha de trigo por outro tipo de farinha deve ser realizada em proporções adequadas para que não venha a provocar alterações na qualidade sensorial e nutricional. Por outro lado, esse interesse na utilização de farinhas mistas também se estende à questão do aproveitamento de resíduos. E esta prática, por sua vez, concorda com o conceito de sustentabilidade ambiental, fundamentado na filosofia de “Reduzir, Reaproveitar e Reciclar”, proporcionando o aproveitamento integral dos alimentos (CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS, 2012).

De maneira simultânea, a utilização de farinhas de diferentes fontes vegetais também tem como objetivo ocasionar melhorias nutricionais, conforme citado por Borges et al. (2011), que utilizaram farinha mista, composta de trigo e linhaça, na produção de pão de sal.

3.6 Biscoito tipo cookie

Os biscoitos são um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo, apresentam preços acessíveis, boa qualidade nutricional, disponibilidade de diferentes sabores e um longo prazo de validade. Estes são produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Segundo Mareti et al. (2010), os biscoitos possuem a capacidade de incorporar diferentes formulações e compostos bioativos sem perder suas características tecnológicas. Sendo assim, pela introdução de farinhas sucedâneas ao trigo pode-se agregar qualidade, seja

pela introdução de nutrientes, fibras e outros compostos, seja pela melhoria tecnológica, sem causar prejuízos físicos e sensoriais significativos ao produto final (GANORKAR, 2014).

Devido à sua composição, os biscoitos estão entre os alimentos processados de menor custo e maior praticidade. Constituídos basicamente por farinha, açúcar e gordura, estes produtos possuem um baixo teor e atividade de água, apresentando uma longa vida de prateleira, com duração de seis meses ou mais. Isso permite que esses produtos sejam facilmente transportados, sendo consumidos tanto dentro como fora de casa (CHOWDHURY et al., 2012).

As principais razões para o sucesso comercial e elevado consumo dos biscoitos referem-se tanto à sua boa aceitação como à sua diversidade de formulações (FEDDERN et al., 2011). Embora existam inúmeros tipos de biscoitos, de uma maneira geral, estes podem ser classificados em: fermentados, laminados e moldados, tendo como exemplos, os crackers, os recheados, e os cookies, respectivamente. Este último grupo, particularmente caracteriza-se por uma menor exigência em força de glúten (RAE, 2011). Essa característica em relação ao glúten torna o cookie um veículo em potencial para o emprego de farinhas provenientes de resíduos, pois se espera que a farinha mista obtida após a incorporação à farinha de trigo apresente um teor reduzido de glúten em comparação à farinha de trigo pura.

Com a elevada competição no mercado é estimulada a busca por ingredientes que conferem funcionalidades aos produtos, conforme discutido por Tyagi et al. (2007), os autores desenvolveram um biscoito contendo farinha mista de trigo e mostarda, resultando em aumento no conteúdo de proteína e fibra. Benefícios como esses, impulsionam a criação de novas formulações de biscoitos, trazendo vantagens nutricionais e econômicas.

3.7 Análise microbiológica

Segundo Franco e Landgraf (2005), a disposição de multiplicação dos microrganismos que se encontram presentes no alimento está interligado a uma série de fatores. Entre esses fatores, estão àqueles relacionados com as características específicas do alimento (fatores intrínsecos) e os relacionados ao meio em que o alimento se encontra (fatores extrínsecos). São considerados fatores intrínsecos a atividade da água (Aa), a acidez (pH), o potencial de oxi-redução (Eh), a composição química a presença de fatores antimicrobianos naturais ou aditivos químicos nos alimentos. Os fatores extrínsecos, os mais importantes quanto a sua influência são: a temperatura ambiental, a umidade relativa do ambiente e a composição química da atmosfera que envolve o alimento.

De acordo com Carvalho et al. (2005) um alimento, para ser considerado seguro, precisa ser analisado quanto à presença de alguns microrganismos importantes, tais como o grupo de coliformes totais e fecais, cuja presença em alimentos processados é uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo.

3.8 Análise sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta moderna utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, estudo de vida de prateleira, determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, identificação das preferências dos consumidores por determinado produto e, finalmente, para a otimização e melhoria da qualidade (SCHNEIDER, 2006).

Entre os métodos sensoriais analíticos utilizados em alimentos, a análise descritiva quantitativa se destaca, haja vista que proporciona completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto representando um dos métodos mais completos e sofisticados para caracterização sensorial de atributos importantes (STONE et al., 1998).

Outros testes de expressiva relevância e muito úteis no campo da análise sensorial são os testes afetivos que, geralmente, vêm em sequência aos testes descritivos. Os testes afetivos compreendem os testes que medem o grau de gostar ou desgostar de determinado produto ou, ainda, a preferência que o consumidor assume sobre um produto com relação a outro. Estes testes podem fornecer informações complementares às respostas obtidas pela análise descritiva quantitativa (STONE et al., 1998).

4 METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) do Centro de Ciências e Tecnologia, Campus I da UEPB, as análises de cor e atividade de água foram realizadas no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas – LAPP, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, a análise sensorial foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, todas localizadas na cidade de Campina Grande – PB. Os parâmetros que fazem parte da composição centesimal foram determinados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia – SCIENTEC – conveniada com a Universidade Federal da Paraíba – UFPB, situada na cidade de João Pessoa- PB.

4.1 Matéria-prima

Os maracujás foram obtidos na feira livre de Campina Grande, selecionados por seu estágio de maturação, maduros com mais de 85% da casca com cor amarela, e qualidade visual, sendo assim transportados ao laboratório e submetidos à pré-lavagem com água corrente visando remover sujidades. A carga microbiana foi reduzida imergindo-se os frutos em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por dez minutos e logo após, foram enxaguados para retirar a solução residual.

A farinha de aveia foi adquirida em supermercado da região.

4.2 Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo do maracujá in natura

Foram realizadas no produto in natura as seguintes análises: teor de água, sólidos totais, cinzas, proteínas, lipídeos, pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais segundo a metodologia descrita por IAL (2008). O teor de carboidratos foi determinado por diferença. O valor energético total foi calculado conforme Holland (1994). As fibras em detergente ácido – FDA foram determinadas pelo método descrito por Van Soest (1963) com modificações implantadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal – LBNA/ Embrapa Clima Temperado (RODRIGUES, 2010). A cor foi determinada pela leitura direta em

espectrofotômetro MiniScan HunterLab XE Plus. A atividade de água foi determinada diretamente em equipamento Aqualab 3TE, da Decagon Devices a 25 °C.

4.3 Preparo da farinha do mesocarpo do maracujá

Os frutos de maracujá previamente selecionados, lavados e sanitizados, foram descascados com o auxílio de uma faca de aço inoxidável, retirando o epicarpo, película amarela que recobre o fruto e assim despulpados, restando apenas o mesocarpo e a película interna a ele que foi retirada com o auxílio de uma colher de aço inoxidável, o mesocarpo foi cortado e triturado em liquidificador doméstico. As amostras foram espalhadas uniformemente em fôrmas de aço inox, conforme Figura 1 e posteriormente desidratadas em forno doméstico a 180 °C por 2 horas.

Figura 1 - Mesocarpo do maracujá triturado e disposto em fôrmas para secagem



Fonte: Própria (2017)

Ao término da secagem, o mesocarpo foi novamente triturado e peneirado, a fim de se obter uma farinha uniforme, acondicionado em embalagens laminadas a vácuo e armazenado em local seco e arejado.

4.4 Caracterização física, química e físico-química da farinha

A farinha do mesocarpo do maracujá foi analisada quanto aos parâmetros: teor de água, sólidos totais, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, valor energético total, fibras em detergente ácido (FDA), pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix), cor

(luminosidade, intensidade de vermelho e intensidade de amarelo) e atividade de água, segundo metodologia descrita no item 4.2.

4.5 Planejamento experimental fatorial para a formulação dos cookies

Para o estudo do efeito das duas variáveis independentes (concentração de farinha de mesocarpo e concentração de farinha de aveia) foram realizadas na elaboração dos cookies, um planejamento fatorial $2^2 + 3$ repetições do ponto central, totalizando 7 ensaios. Os valores das 2 variáveis independentes estão apresentados na Tabela 1 e os valores utilizados em cada experimento do planejamento, na Tabela 2.

O planejamento experimental fatorial utilizado nesta etapa teve como objetivo, selecionar a melhor formulação dos biscoitos, avaliando a influência das variáveis de entrada (concentração de farinha de mesocarpo e concentração de farinha de aveia) sobre as variáveis de resposta (aparência, aroma, sabor, cor e intenção de compra).

Tabela 1 - Valores das 2 variáveis independentes utilizadas na formulação dos cookies

Variáveis	-1	0	+1
Concentração de farinha do mesocarpo do maracujá (%)	10	15	20
Concentração da farinha de aveia (%)	5,0	7,5	10

Fonte: Própria (2017)

Tabela 2 - Valores utilizados em cada ensaio do planejamento experimental

Ensaio	Concentração de farinha do mesocarpo (%)	Concentração de farinha de aveia (%)
1	-1 (10)	-1 (5,0)
2	+1 (20)	-1 (5,0)
3	-1 (10)	+1 (10)
4	+1 (20)	+1 (10)
5	0 (15)	0 (7,5)
6	0 (15)	0 (7,5)
7	0 (15)	0 (7,5)

Fonte: Própria (2017)

Visando à análise dos dados experimentais do planejamento experimental e na construção de gráficos e figuras, utilizou-se o programa Statistica 10.

4.5.1 Formulação e preparo dos cookies

A elaboração dos biscoitos enriquecidos com a farinha mista, teve como referência a formulação proposta por Fasolin et al. (2007). Misturas compostas de farinha de trigo, farinha de mesocarpo do maracujá e farinha de aveia foram utilizadas para a produção dos cookies. As diferentes formulações foram denominadas de Tipo I a Tipo VII, os tipos V a VII representam as repetições do ponto central (três formulações de composição idêntica), cada tipo representa um ensaio, conforme planejamento experimental na Tabela 2. Uma formulação básica para controle foi elaborada sem as farinhas de mesocarpo e aveia, denominada Padrão. As formulações foram preparadas como apresentado na Tabela 3, a adição de 19 mL de polpa de maracujá tem como objetivo maximizar o sabor do cookie. Todos os produtos utilizados na elaboração dos biscoitos foram obtidos no comércio de Campina Grande - PB.

Tabela 3 - Formulações dos biscoitos tipo cookies

Ingredientes	Cookies					
	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipos V a VII
Farinha de trigo (g)	272,00	231,20	204,00	217,60	190,40	210,80
Farinha do mesocarpo (g)	0,00	27,20	54,40	27,20	54,40	40,80
Farinha de aveia (g)	0,00	13,60	13,60	27,20	27,20	20,40
Açúcar (g)	122,00	122,00	122,00	122,00	122,00	122,00
Manteiga (g)	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00
Fermento químico (g)	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10
Polpa de maracujá (mL)	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Água destilada (mL)				q.s.p.*		

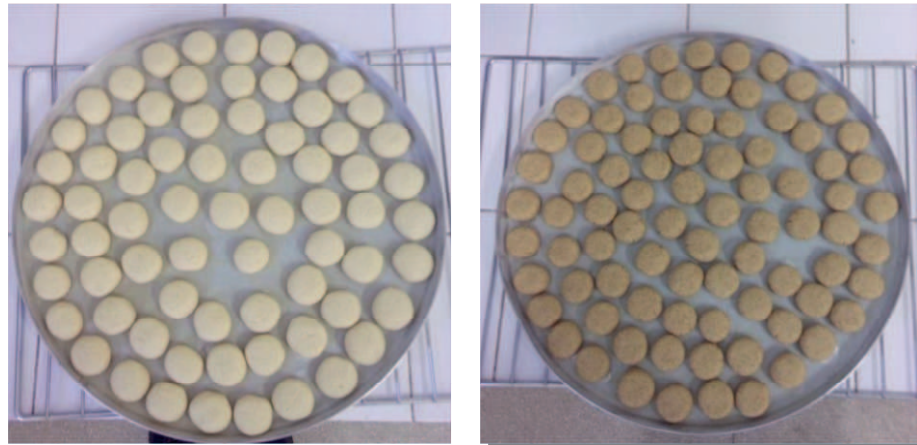
*Adicionou-se água destilada em quantidade suficiente para obter-se consistência adequada.

Fonte: Própria (2017)

A massa foi processada em batedeira doméstica. Inicialmente, a manteiga, o açúcar, o fermento químico e a polpa de maracujá, foram misturadas à alta velocidade por 5 minutos. Em seguida, foi adicionada cerca de 35 mL de água destilada e a massa foi misturada em velocidade média por 2 minutos. Após a adição de toda a farinha, a massa foi misturada em velocidade baixa por 1 minuto e mais água destilada foi adicionada suficientemente para se obter consistência adequada, batendo a mistura por mais 1 minuto em velocidade baixa. Em seguida a massa foi dividida em pequenas porções e, manualmente, foram enroladas e

moldadas em formato circular. Os biscoitos foram assados a 200 °C por 15 minutos. Logo após a saída do forno, os cookies foram resfriados à temperatura ambiente, conforme exemplificado para o tipo padrão e tipo III na Figura 2, posteriormente, sendo acondicionados em embalagens laminadas e seladas a vácuo.

Figura 2 - Cookies tipo padrão e tipo III após cocção



Fonte: Própria (2017)

4.6 Aspectos éticos

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – CNS/MS e foi executado mediante aprovação, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE – nº 68427717.9.0000.5187.

4.7 Análise microbiológica

As análises microbiológicas realizadas nas amostras foram: coliformes a 35 °C (NMP/g), coliformes a 45 °C (NMP/g), *Staphylococcus aureus* (UFC/g), contagem de mesófilos (UFC/g), bolores e leveduras (UFC/g) e presença/ausência de *Salmonella sp.* em 25 g, segundo exigência da Resolução RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001) que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Os procedimentos microbiológicos seguiram o protocolo descrito pela FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (1995), sendo que a interpretação dos resultados foi realizada de

acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira (BRASIL, 2001).

4.8 Análise sensorial

A avaliação sensorial conduzida foi composta de uma equipe formada por 51 julgadores não treinados de ambos os sexos dentro de um grupo amostral (alunos, professores e funcionários). Antes do início da degustação foi aplicado o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) para os julgadores (pessoas maiores de 18 anos), de acordo com o comitê de ética. Sete amostras de cookies, correspondendo às respectivas formulações, foram oferecidas aos julgadores em pratos plásticos brancos descartáveis, codificados com números de três dígitos, acompanhados de copo de água mineral em temperatura ambiente (para ser ingerida entre as amostras). Os testes foram aplicados em ambiente refrigerado com luz branca artificial.

Houve aplicação do teste de aceitação (APÊNDICE B) para os parâmetros cor, aparência, aroma e sabor, utilizando escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = desgostei muito a 5 = gostei muito) para avaliar a aceitabilidade geral dos cookies, assim como o teste para pesquisa de intenção de compra (APÊNDICE C) com escala estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria a 5 = certamente compraria). Em cada teste foi apresentado espaço destinado para comentários sobre os produtos.

4.9 Análise Estatística

Através do planejamento experimental completo $2^2 + 3$ pontos centrais, totalizando 7 experimentos, foram verificados os fatores mais influenciados na elaboração do cookie.

Portanto, em relação às respostas aparência, aroma, sabor, cor e intenção de compra, foi definida a melhor formulação do biscoito.

4.10 Caracterização física, química e físico-química do cookie padrão e do selecionado pelos julgadores

O cookie padrão e o selecionado pelos julgadores na análise sensorial foram avaliados quanto aos seguintes parâmetros: teor de água, sólidos totais, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, valor energético total, fibras em detergente ácido (FDA), pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), cor (luminosidade, intensidade de vermelho e intensidade de amarelo) e atividade de água, segundo metodologia descrita no item 4.2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo in natura e farinha

Na Tabela 4 estão expressos os resultados médios e desvio padrão encontrados no mesocarpo do maracujá in natura e na farinha.

Tabela 4 - Caracterização física, química e físico-química do mesocarpo do maracujá in natura e da farinha

Parâmetros	Médias	
	In natura	Farinha do Mesocarpo
Teor de Água (%b.u)	89,34 ± 0,3	6,65 ± 0,46
Sólidos Totais (%)	10,66 ± 0,3	93,35 ± 0,46
Cinzas (%)	0,99 ± 0,05	5,22 ± 0,1
Proteínas (%)	1,14 ± 0,07	5,06 ± 0,2
Lipídeos (%)	0,18 ± 0,03	0,78 ± 0,15
Carboidratos (%)	8,35 ± 0,2	82,29 ± 0,4
Fibras em Detergente Ácido (%b.s)	2,71 ± 0,4	31,30 ± 0,32
Valor Energético Total (Kcal/100g)	39,58 ± 1,24	356,42 ± 2,36
pH	6,01 ± 0,01	4,4 ± 0,05
Acidez Total Titulável (% Ácido Cítrico)	0,063 ± 0,0015	1,94 ± 0,06
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	2,8 ± 0,1	33,88 ± 0,55
Atividade de Água	0,993 ± 0,028	0,546 ± 0,0007
Luminosidade (L*)	61,44 ± 0,023	47,83 ± 0,09
Intensidade de Vermelho (+a*)	-4,05 ± 0,035	11,68 ± 0,015
Intensidade de Amarelo (+b*)	19,7 ± 0,13	31,78 ± 0,017

Fonte: Própria (2017)

Os teores de água do mesocarpo do maracujá, antes e após a secagem apresentaram valores bastante diferenciados, 89,34 e 6,65 %, respectivamente. O produto seco conforme RDC n° 263 da ANVISA (BRASIL, 2005) classifica-se como farinha, por possuir teor de água abaixo do máximo permitido, de 15%. Valores parecidos foram encontrados por Ferreira e Pena (2010) ao realizar estudo da secagem da casca do maracujá amarelo, obtendo teores de água de 85,3 e 5,9% para in natura e seco, respectivamente. Em contrapartida, os sólidos totais apresentaram valores de 10,66 e 93,35%, aumento causado pela perda de água do produto durante a secagem e, conseqüentemente, a concentração de sólidos não voláteis.

Cinzas é o nome dado ao resíduo gerado por incineração de um produto, que corresponde ao seu teor mineral. Assim como os sólidos totais, o teor de cinzas se concentra após a secagem, para o mesocarpo do maracujá, as cinzas elevaram-se de 0,99 a 5,22%,

Santos (2013) obteve teor mineral menor do que o presente estudo, 0,15 e 2,95% para o mesocarpo in natura e farinha do mesocarpo de maracujá.

As proteínas são alimentos indispensáveis para a construção de nosso organismo, por isso, a ingestão diária de proteínas é extremamente necessária, parte dessa ingestão, pode ser feita através dos vegetais, a inserção da farinha de mesocarpo de maracujá em dietas alimentares pode ser uma boa alternativa. A mesma apresentou-se mais enriquecida que o mesocarpo in natura, com valores de 5,06 e 1,14%, respectivamente. Santana et al. (2011), obtiveram teor de proteínas de 2,65% para a farinha da casca do maracujá seca a 70 °C por 24 horas.

A ingestão de lipídeos é essencial e necessária para que possamos ter uma dieta equilibrada e para que possamos realizar os processos biológicos de maneira adequada. O mesocarpo do maracujá é uma baixa fonte de lipídeos apresentando valores de 0,18 e 0,78% para a amostra in natura e a farinha. Lima et al. (2012) obtiveram teor lipídico de 0,1% para o maracujá-do-mato in natura, já Silva et al. (2016) obtiveram teor de 0,63% para a farinha do mesocarpo do maracujá amarelo seca a 70 °C até peso constante, ambos os teores, abaixo dos valores apresentados.

Com a secagem, o produto apresentou elevado enriquecimento nutricional, os carboidratos aumentaram num fator de multiplicação de aproximadamente 9,8, este alto teor demonstra a possibilidade de incorporação desta farinha no enriquecimento de pães, biscoitos e outras receitas. Ferreira et al. (2012) obtiveram teor de 58,7% para a farinha da casca de jabuticaba seca a 60 °C por 12 horas, enquanto Santos (2013) encontrou teor de 52,44% para a farinha do mesocarpo do maracujá seca a 160 °C por 3 horas, ambos os teores, menores do que o presente estudo.

As fibras insolúveis em detergente ácido determinam a soma dos teores de celulose e lignina no alimento, estas, atuam principalmente no trânsito intestinal estimulando o peristaltismo e a regulação da saciedade colaborando dessa forma com a redução do consumo de energia e influenciando, conseqüentemente, no controle do peso corporal. A farinha do maracujá com 31,3g de fibra/100g é classificada como “alto conteúdo” de fibras conforme RDC n° 54 da ANVISA (BRASIL, 2012) que determina teor mínimo de 6 g de fibra por 100 gramas de alimento para tal classificação. Resultado parecido foi apresentado por Pita (2012), na secagem do mesocarpo do maracujá amarelo por 48 horas a 60 °C, obtendo teor de FDA de 33% para a farinha produzida.

Com a concentração dos teores de lipídeos, proteínas e carboidratos na secagem, o valor energético total também aumenta, de 39,58 para 356,42 Kcal/100g do mesocarpo in natura e

farinha, respectivamente, acréscimo devido quase a totalidade, ao aumento expressivo dos carboidratos, o que torna o produto final mais calórico. Santana et al. (2011) obtiveram valor energético de 244,77 Kcal/ 100g para a farinha da casca do maracujá, teor menor comparado ao presente trabalho.

Analisando os valores do pH e acidez total titulável para o mesocarpo do maracujá in natura e seco, observa-se aumento da acidez, devido à concentração de ácidos durante o processo de secagem (ALCANTARA et al., 2007). O pH do produto final foi de 4,4, sendo abaixo de 4,5 (valor que delimita o desenvolvimento de alguns microrganismos), considera-se a farinha do mesocarpo de maracujá ácida. Alcantara et al. (2012) obtiveram valor parecido, de 3,77 para a farinha da casca do maracujá seca a 55 °C até massa constante.

É notória a elevação do teor de sólidos solúveis totais, de 2,8 a 33,88 °Brix, a concentração de açúcares aumenta com a saída de água durante a desidratação. Teores semelhantes foram encontrados por Alcantara et al. (2012), 36,67 e 30 °Brix para a farinha do pedúnculo do caju e casca do maracujá, respectivamente.

A secagem do mesocarpo é efetuada para diminuir o teor de água da amostra, e conseqüentemente, a atividade de água, a fim de garantir uma boa estabilidade microbiológica ao produto final. A farinha obtida do mesocarpo de maracujá apresentou atividade de água: 0,546, que, por ser menor que 0,60 é considerado um produto microbiologicamente seguro (COULTATE, 2004). Silva et al. (2016) obtiveram valores de atividade de água variando entre 0,245 e 0,535 para a farinha do mesocarpo do maracujá seco em diferentes temperaturas.

O aumento nos valores de intensidade do vermelho (+a*) e amarelo (+b*) atrelados à diminuição da luminosidade (L*) mostram que durante o processo de secagem, o mesocarpo escureceu, este escurecimento é oriundo das reações de Maillard que geram pigmentos de cor escura (pigmentos marrons). Comparando os resultados obtidos com os encontrados por Silva et al. (2016), observa-se que a temperatura é uma variável determinante nestes parâmetros, os autores obtiveram teores de 89,77; 4,62 e 30,06 para a L*, +a* e +b* respectivamente, para a farinha do mesocarpo do maracujá seca a 80 °C, ou seja, farinha mais luminosa e com menor escurecimento.

5.2 Avaliação microbiológica

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das determinações microbiológicas dos cookies produzidos com substituição parcial da farinha de trigo por farinha do mesocarpo do maracujá e farinha de aveia. Os produtos apresentaram contagens inferiores às máximas

estipuladas pela RDC n° 12 (BRASIL, 2001) para bolachas e biscoitos, sem recheio, com ou sem cobertura, incluindo pão de mel, cookies e similares, atendendo, portanto, aos requisitos da legislação vigente.

Tabela 5 - Resultados da análise microbiológica dos cookies produzidos nas diferentes concentrações de farinha de mesocarpo de maracujá e farinha de aveia

Parâmetros	Resultados						
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI	Tipo VII
Coliformes a 35 °C (NMP/g)	3,6	6,1	< 3,0	< 3,0	< 3,0	7,4	3,6
Coliformes a 45 °C (NMP/g)	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
<i>Staphylococcus áureos</i> (UFC/g)	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	3,5 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
Contagem de mesófilos (UFC/g)	1,5 x 10 ²	4 x 10 ²	6,6 x 10 ¹	3 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ²	3 x 10 ¹
Bolores e Leveduras (UFC/g)	6 x 10 ¹	1 x 10 ²	1,5 x 10 ²	2,5 x 10 ¹	1 x 10 ²	8,7 x 10 ¹	1,2 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Própria (2017)

As determinações de coliformes a 35 e a 45 °C (termotolerantes) apresentaram valores inferiores a 8 NMP/g nos cookies, de acordo com esses resultados, conclui-se que a matéria-prima foi processada com qualidade sanitária.

A contagem de *S. áureos* foi < 4 x 10¹ UFC/g para as diferentes formulações de cookies, estando de acordo com o limite máximo de 5 x 10² pela RDC n° 12 da ANVISA.

A análise de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos serve para avaliar a qualidade higiênico-sanitária do produto (FRANCO; LANDGRAF, 2004), não há resolução determinando o limite máximo dessas bactérias, entretanto, as formulações de cookies apresentaram baixos índices.

A RDC 12/2001 não prevê limites para bolores e leveduras, recomendando uma análise visual do crescimento desses microrganismos, que desde o preparo, até o consumo, não apresentaram mudanças visuais e sensoriais.

Para análise de *Salmonella sp.*, nenhuma das amostras de cookies apresentaram presença, Araújo et al. (2007) obtiveram resultados semelhantes ao analisar dez amostras de biscoitos doce sem recheio, demonstrando que nenhuma unidade obteve presença de *Salmonella sp.*

5.3 Análise sensorial

As médias de aceitação dos atributos avaliados em função das variáveis independentes para os diferentes experimentos do planejamento fatorial encontram-se na Tabela 6. Considerando todas as formulações, as médias variaram de 2 (desgostei) a 5 (gostei muito), indicando divisão de opiniões entre os julgadores.

Tabela 6 - Médias de aceitação das formulações utilizadas no planejamento experimental

Ensaio	Variáveis Independentes		Variáveis Dependentes				
	CFMM* (%)	CFA** (%)	Sabor	Aroma	Aparência	Cor	Intenção de Compra
1	-1 (10)	-1 (5)	3,29	3,59	3,92	3,98	3,33
2	+1 (20)	-1 (5)	2,43	3,29	3,41	3,43	2,24
3	-1 (10)	+1 (10)	3,67	3,69	3,86	3,98	3,55
4	+1 (20)	+1 (10)	2,73	3,51	3,45	3,59	2,65
5	0 (15)	0 (7,5)	3,67	3,73	4,06	4,00	3,67
6	0 (15)	0 (7,5)	3,73	3,86	3,92	4,04	3,53
7	0 (15)	0 (7,5)	3,69	3,67	3,92	3,92	3,63

*Concentração de Farinha de Mesocarpo de Maracujá

**Concentração de Farinha de Aveia

Fonte: Própria (2017)

Os ensaios 2 e 4 apresentaram as avaliações mais baixas, para as variáveis dependentes sabor e intenção de compra, as médias ficaram entre 2 (desgostei) e 3 (nem gostei/nem desgostei), os dois ensaios, apresentam teor máximo de farinha de mesocarpo de maracujá avaliado nesse estudo, 20%, que, segundo os julgadores, acarretou sabor amargo ao produto final, gerando uma baixa intenção de compra, entre 2 (provavelmente não compraria) e 3 (talvez comprasse/talvez não comprasse). Resultado semelhante foi encontrado por Santos (2013), a formulação de cookie com menor aceitação do quesito sabor, foi a que apresentou substituição da farinha de trigo, por 20% de farinha do mesocarpo de maracujá e 4% de farinha da casca da abóbora, com média de 6,55, resultado pouco acima da nota 6 (gostei ligeiramente) para a escala hedônica de 9 pontos.

Com as médias das notas obtidas na análise sensorial, calculou-se o Índice de Aceitabilidade dos biscoitos (Tabela 7). O cálculo considerou como 100% a nota máxima atribuída às expressões, neste caso, a nota 5.

Analisando a tabela, nota-se que as formulações compreendidas no ponto central (5 a 7) e a formulação 3, apresentaram maior aceitabilidade dos julgadores, esta, variando entre 73,4

e 74,6% para a variável sabor, de 73,8 a 77,2% para o aroma, de 77,2 a 81,2% para a aparência, de 78,4 a 80,8% para a cor e de 70,6 a 73,4% para a intenção de compra. De acordo com Teixeira, Meinert e Barbetta (1987) para que um produto seja considerado como aceito em termos de propriedades sensoriais é necessário que o produto obtenha índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Sendo assim, observa-se que as formulações 3, 5, 6 e 7 obtiveram IA satisfatório em todos os atributos avaliados.

Tabela 7 - Índice de aceitabilidade das variáveis de resposta do planejamento experimental

Ensaio	Índice de Aceitabilidade (%)				
	Sabor	Aroma	Aparência	Cor	Intenção de Compra
1	65,8	71,8	78,4	79,6	66,6
2	48,6	65,8	68,2	68,6	44,8
3	73,4	73,8	77,2	79,6	71,0
4	54,6	70,2	69,0	71,8	53,0
5	73,4	74,6	81,2	80,0	73,4
6	74,6	77,2	78,4	80,8	70,6
7	73,8	73,4	78,4	78,4	72,6

Fonte: Própria (2017)

Ferreira et al. (2012) ao formularem biscoitos tipo cookie a partir da farinha da casca de jabuticaba obtiveram bons resultados, concluindo que o acréscimo de até 5% de farinha da casca de jabuticaba nas formulações permitiu elaboração de biscoitos com índice de aceitabilidade de 79%.

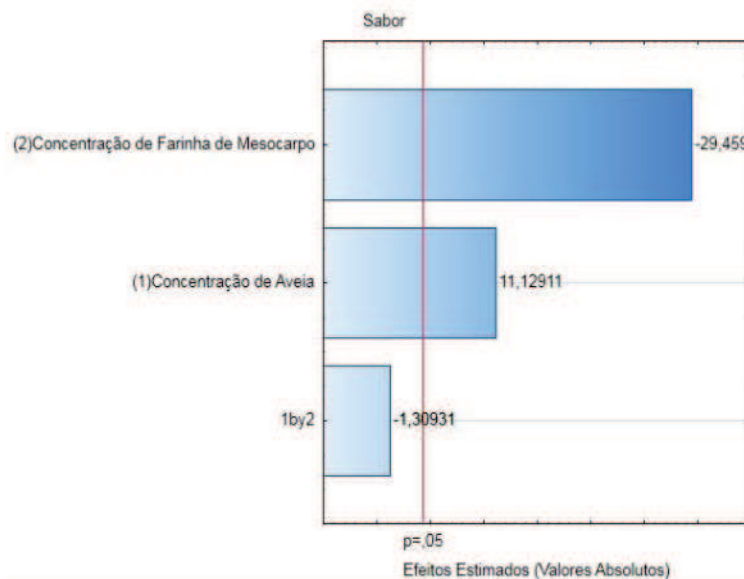
5.4 Análise estatística das formulações dos cookies

A partir das médias obtidas nas diferentes formulações através da análise sensorial (Tabela 6), utilizando o programa Statistica 10, foram avaliados os efeitos das variáveis independentes sobre as variáveis de resposta estudadas, e assim, pôde-se obter o modelo matemático e as superfícies de respostas para a representação dessas variáveis.

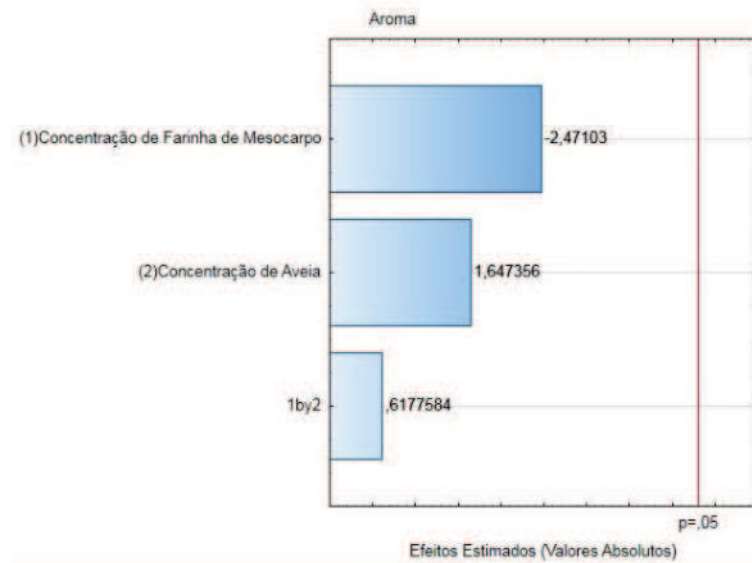
Nas Figuras 3 a 8, mostram-se os diagramas de Pareto das variáveis dependentes, representando os efeitos dos parâmetros de regressão e suas respectivas significâncias. O diagrama de Pareto avalia de forma visual as influências das variáveis de entrada sobre a resposta. A magnitude dos efeitos é representada pelas barras horizontais enquanto que a linha perpendicular às barras representa a magnitude dos efeitos com significado estatístico para $p = 0.05$, ou seja, os fatores são estatisticamente significativos com 95% de confiança.

Verificou-se na Figura 3, que para o sabor, a concentração de farinha de mesocarpo de maracujá (CFMM) e concentração de farinha de aveia (CFA), foram significativos a 95% de confiança. O fator CFMM foi a variável que mais influenciou na avaliação do sabor dos cookies preparados, entretanto, o sinal negativo representa um efeito decrescente na avaliação, ou seja, tendência de diminuição na aceitabilidade do sabor com o aumento da CFMM. Já a variável CFA apresentou efeito estimado positivo, ou seja, apresentou efeito crescente sobre a resposta quando passam do nível, -1 para +1, implicando dizer que com o aumento desta variável, a aceitabilidade do sabor é mais acentuada. Giacobbo (2013) avaliando o atributo sabor de cookies formulados com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde e farinha de soja, concluíram que a concentração de farinha de banana verde, farinha de soja e a interação entre as variáveis apresentaram efeitos significativos ($p < 0,05$) negativos em relação ao atributo.

Figura 3 - Diagrama de Pareto para o sabor dos cookies formulados

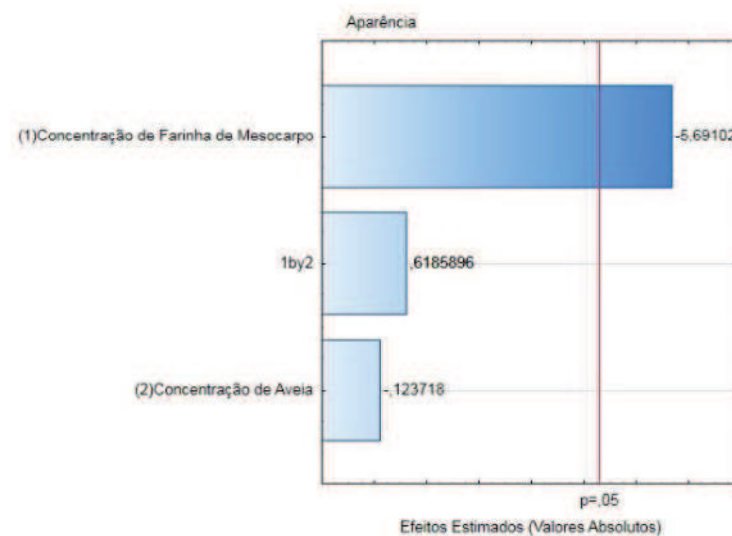


No diagrama de Pareto da Figura 4, observa-se que as variáveis CFMM, CFA e interação CFMM x CFA, não foram significativas a 95% de confiança. A variável independente CFMM foi a que mais influenciou na aceitabilidade do aroma dos cookies formulados, apresentando efeito decrescente, enquanto um aumento na CFA e interação CFMM x CFA teriam efeito crescente na aceitabilidade.

Figura 4 - Diagrama de Pareto para o aroma dos cookies formulados

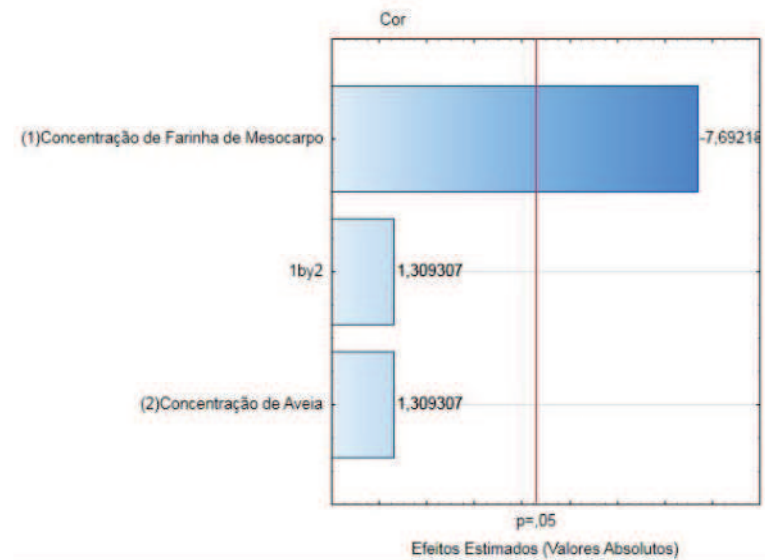
Fonte: Própria (2017)

As Figuras 5 e 6 apresentam os efeitos visuais das variáveis independentes sobre as variáveis de resposta, aparência e cor, respectivamente. Constatou-se que apenas a CFMM foi significativa com 95% de confiança apresentando efeito decrescente sobre a aceitabilidade da aparência e cor dos cookies formulados. A CFA apresenta tendência crescente na aceitabilidade, mostrando que cookies formulados com maior concentração de aveia tenderão a uma maior aceitação do público nos quesitos aparência e cor. A interação CFMM x CFA apresentou tendência decrescente para a aceitabilidade da aparência, enquanto para a aceitabilidade da cor, a tendência observada é crescente.

Figura 5 - Diagrama de Pareto para a aparência dos cookies formulados

Fonte: Própria (2017)

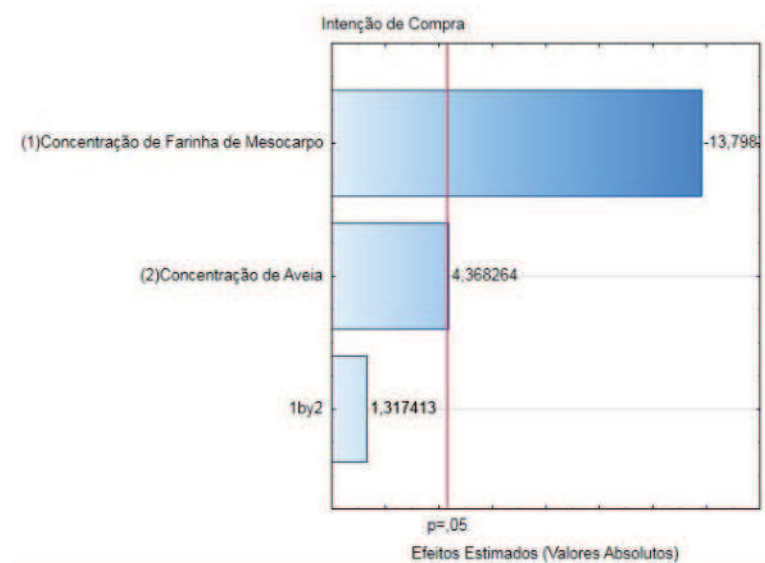
Figura 6 - Diagrama de Pareto para a cor dos cookies formulados



Fonte: Própria (2017)

O diagrama de Pareto apresentando a influência das variáveis independentes na variável resposta intenção de compra está apresentado na Figura 7. Observa-se que as variáveis CFMM e CFA foram significativas com 95% de confiança. A CFMM foi a variável que mais influenciou na média de intenção de compra, apresentando tendência decrescente, enquanto as variáveis CFA e interação CFA x CFMM, apresentaram efeito crescente sobre a resposta quando passam do nível -1 para +1.

Figura 7 - Diagrama de Pareto para a intenção de compra dos cookies formulados



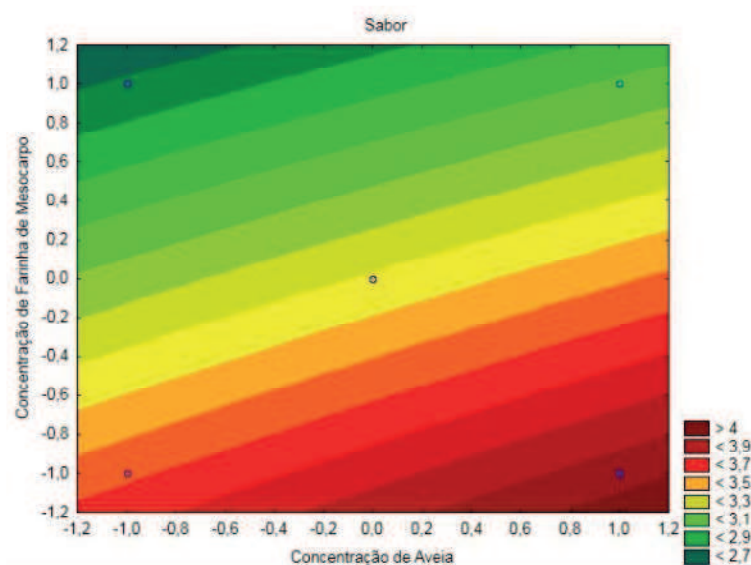
Fonte: Própria (2017)

Para o atributo de sabor foi obtida a equação a seguir, sendo as variáveis Z, Y e X as médias sensoriais do referido atributo, o percentual de farinha de aveia (FA) e o percentual de farinha de mesocarpo de maracujá (FMM), respectivamente:

$$Z = 3,3157 + 0,34Y - 0,9X$$

O modelo apresentado explicou 55% da variabilidade das respostas entre os julgadores mediante as variações de concentração das farinhas. Foi elaborado então um gráfico de superfície de resposta para este atributo sensorial em função das concentrações de farinhas mistas, conforme pode ser observado na Figura 8. De acordo com este gráfico, a região considerada otimizada (vermelho escuro) está delimitada pela concentração máxima de FA e mínima para a FMM. Observando a Tabela 2, a formulação que contém as concentrações que se encaixam nesta faixa corresponde ao ensaio 3.

Figura 8 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo sabor



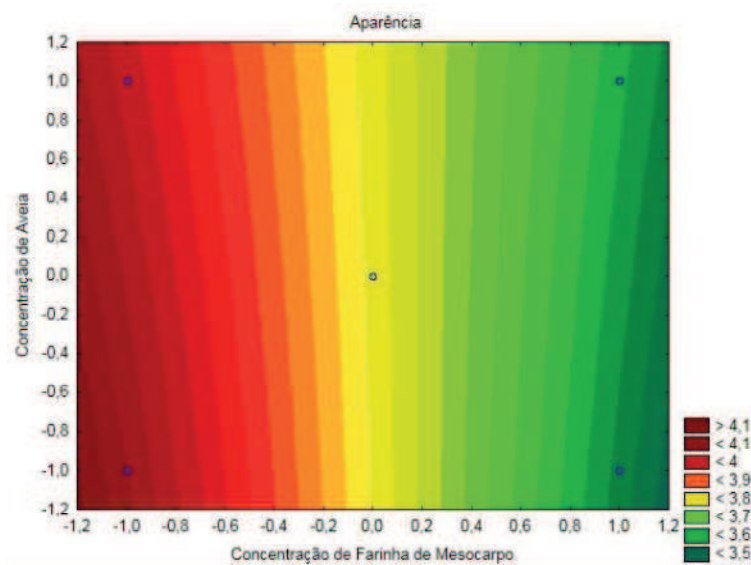
Fonte: Própria (2017)

Em relação à aparência, considerando as variáveis Z e Y como as médias sensoriais do referido atributo e o percentual de FMM, respectivamente, foi gerado o seguinte modelo:

$$Z = 3,7914 - 0,46Y$$

O modelo apresentado explicou 55% da variabilidade das respostas entre os julgadores mediante as variações de concentração das farinhas. A Figura 9, por sua vez, ilustra o gráfico de superfície de resposta gerado com base no modelo anteriormente citado para o atributo aparência. A análise do gráfico gera como formulação selecionada, aquela que apresenta teores mínimos de FMM, correspondendo segundo a Tabela 2 aos ensaios 1 e 3.

Figura 9 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo aparência



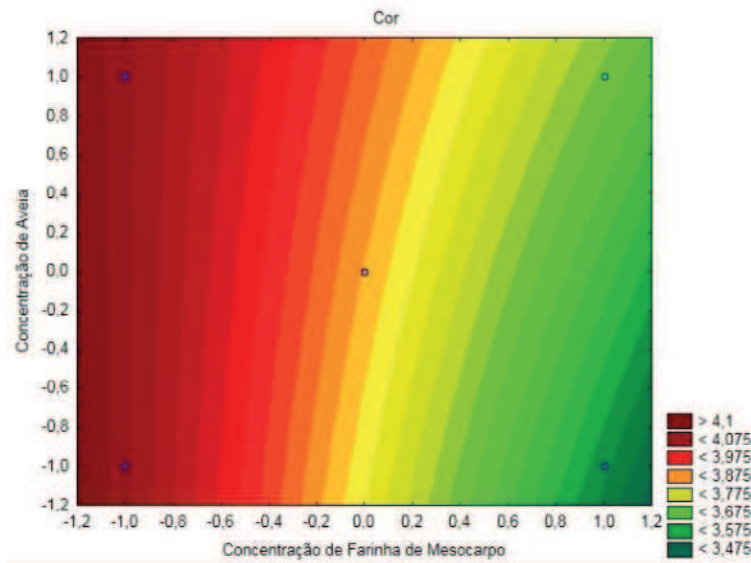
Fonte: Própria (2017)

Em relação à cor, considerando as variáveis Z e Y como as médias sensoriais do referido atributo e o percentual de FMM, respectivamente, foi gerado o seguinte modelo:

$$Z = 3,8486 - 0,47Y$$

O modelo apresentado explicou 68% da variabilidade das respostas entre os julgadores mediante as variações de concentração das farinhas. A Figura 10, ilustra o gráfico de superfície de resposta gerado com base no modelo anteriormente citado para o atributo cor. A análise do gráfico gera como formulação selecionada, aquela que apresenta teores mínimos de FMM, correspondendo segundo a Tabela 2 aos ensaios 1 e 3.

Figura 10 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para o atributo cor



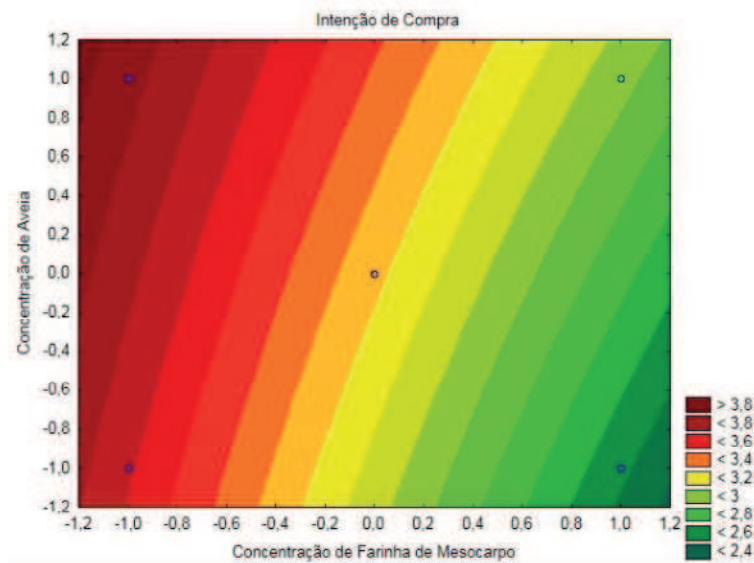
Fonte: Própria (2017)

Para a intenção de compra foi obtida a equação a seguir, sendo as variáveis Z, Y e X as médias sensoriais do referido atributo, o percentual de FA e o percentual de FMM, respectivamente:

$$Z = 3,2286 + 0,315Y - 0,995X$$

O modelo apresentado explicou 59% da variabilidade das respostas entre os julgadores mediante as variações de concentração das farinhas. A Figura 11 ilustra o gráfico de superfície de resposta gerado com base no modelo anteriormente citado para o atributo intenção de compra. A análise do gráfico gera como formulação selecionada, aquela que apresenta teores mínimos de FMM e máximos para a FA, correspondendo segundo a Tabela 2 ao ensaio 3.

Figura 11 - Superfície de resposta da variação das concentrações de farinhas para a intenção de compra



Fonte: Própria (2017)

Embasado na análise estatística dos atributos sensoriais, a formulação 3 obteve destaque em todos os atributos analisados, sendo esta então, a formulação selecionada.

Santos (2013), ao analisar incorporação de farinha da casca da abóbora e farinha do mesocarpo de maracujá em cookies, observou que ambas as variáveis sofreram influência significativa ($p < 0,05$) para os parâmetros de sabor e impressão global. Além disso, o valor de R^2 (coeficiente de explicação) para os dois parâmetros foi de 0,84. Assim, a escolha das concentrações para o cookie otimizado foi realizada por meio de análise do gráfico de superfície de resposta adotado para os parâmetros sabor e impressão global.

5.5 Caracterização física, química e físico-química do cookie padrão e selecionado pelos julgadores

Na Tabela 8 estão expressos os resultados médios encontrados na caracterização física, química e físico-química dos cookies tipo padrão e formulação selecionada (cookie tipo III).

Tabela 8 – Caracterização física, química e físico-química das formulações padrão e selecionada pelos julgadores

Parâmetros	Médias	
	Padrão	Tipo III
Teor de Água (%b.u)	7,19 b	8,94 a
Sólidos Totais (%)	92,81 a	91,06 b
Cinzas (%)	1,12 b	1,51 a
Proteínas (%)	5,87 b	6,10 a
Lipídeos (%)	15,73 a	13,58 b
Carboidratos (%)	70,09 a	69,89 a
Fibras em Detergente Ácido (%b.s)	0,27 b	2,80 a
Valor Energético Total (%)	445,39 a	426,12 b
pH	6,93 a	6,29 b
Acidez Total Titulável (% Ácido Cítrico)	0,21 a	0,27 a
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	16,47 b	23,43 a
Atividade de Água	0,604 b	0,679 a
Luminosidade (L*)	75,15 a	61,41 b
Intensidade de Vermelho (+a*)	3,14 b	8,45 a
Intensidade de Amarelo (+b*)	31,72 b	32,80 a

Obs.: As médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Própria (2017)

O teor de água constitui um requisito de qualidade para produtos de cereais e farinhas, os cookies produzidos estão em conformidade com Brasil (2005), apresentando teor abaixo de 15%. Santana et al. (2011) na caracterização de biscoitos desenvolvidos com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha mista de mesocarpo de maracujá e fécula de mandioca, apresentaram teor abaixo de 15% como no presente estudo. Os produtos de panificação são caracterizados como produtos de baixo teor de água e consequentemente altos teores de sólidos totais (acima de 90% para ambas as formulações), fatores que auxiliam na preservação do alimento diminuindo a atividade microbiológica.

O teor de cinzas apresentou diferença significativa entre a formulação padrão e adicionada de farinha mista, a adição das farinhas de mesocarpo e aveia, gerou nos cookies um enriquecimento mineral, de 1,12 para 1,51%, comprovado pelo teor de cinzas de 5,22% para a farinha do mesocarpo do maracujá na Tabela 8. Serbai et al. (2015), observaram comportamento semelhante para os cookies enriquecidos com farinha da entrecasca da melancia, obtendo teores minerais de 1,48 e 2,88%, para a formulação padrão e adicionada da farinha da entrecasca da melancia, respectivamente.

As proteínas também apresentaram diferença significativa com a adição de 20% de farinha mista ao cookie, a farinha do mesocarpo do maracujá aperfeiçoou o teor de proteínas da formulação desenvolvida para 6,1g de proteínas/100g, o produto final obtido classifica-se como “fonte” de proteínas conforme Brasil (2012) que determina o mínimo de 6g de proteínas por 100g. Silva et al. (2015) ao analisarem biscoitos enriquecidos com farinha de semente de abóbora, obtiveram cookies com alto conteúdo de proteínas (mínimo de 12g/100g) variando entre 13,36 e 22,04% para as diferentes formulações.

O teor lipídico apresentou diferença significativa com 95% de confiança para os cookies caracterizados. O biscoito selecionado apresentou percentagem de lipídeos mais baixa que a formulação padrão, isso se deve ao maior teor lipídico na farinha de trigo (1,4g / 100 g de lipídeos) (TACO, 2011) do que na farinha do mesocarpo (0,78g / 100g de lipídeos), conforme Tabela 8. Serbai et.al (2015) observaram a mesma reação para os cookies enriquecidos com farinha da entrecasca da melancia.

Os carboidratos não apresentaram diferença significativa entre as duas formulações, o que pode ser explicado pelo alto teor destes, presente na farinha de trigo (75,1g / 100g de carboidratos) (TACO, 2011) assim como na farinha de mesocarpo de maracujá 82,29% conforme Tabela 8, que, em contraste com o menor teor presente na farinha de aveia (66,6 g / 100g de carboidratos) (TACO, 2011) não provocou grande variação no produto final. Catarino (2016) ao desenvolver biscoitos com percentual de farinha de trigo e polvilho substituídos por farinha de mesocarpo de maracujá, observou decaimento da formulação padrão em relação à amostra selecionada, de 74,77 para 72,71%, respectivamente.

A análise de fibras insolúveis em detergente ácido (FDA), sozinha não avalia o teor real de fibras alimentares de uma determinada amostra, a FDA, isola principalmente, celulose e lignina, com algum índice de pectina, ainda assim, é um método indicativo do real teor de fibras da amostra, além de ser uma análise mais barata em relação às análises de fibras em detergente neutro (FDN) e fibras alimentares totais (FAT). O resultado de FDA apresentou diferença significativa com 95% de confiança, o teor observado para a formulação selecionada aumentou num fator de multiplicação de aproximadamente 10.4 em relação à formulação padrão, enriquecimento obtido através da farinha do mesocarpo de maracujá, observado na Tabela 8 e da farinha de aveia (9,1g/100g de fibras alimentares) (TACO, 2011). O produto obtido é classificado com teor “aumentado” de fibras conforme RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL, 2012), vale ressaltar que o teor real de fibras alimentares dos cookies produzidos é maior, em virtude da metodologia da FDA não atender a todos os componentes fibrosos, indicando que a amostra produzida, pode ter um teor maior que 2,8 % b.s. e ser

considerado como fonte de fibras. Santos (2013) obteve teor de fibra bruta de 3,59% para formulação selecionada produzida com substituição percentual da farinha de trigo, por farinha de casca de abóbora e farinha de mesocarpo de maracujá amarelo, obtendo um produto fonte de fibras conforme legislação.

A substituição percentual da farinha de trigo originou biscoito com valor energético total menor que o da formulação padrão. Dado importante, pois além de apresentar quantidade expressiva de fibras, o biscoito enriquecido pode ser utilizado por indivíduos que busquem o consumo de alimentos de menor densidade calórica (SANTANA, 2011).

Conforme observado na Tabela 8, a adição das farinhas de mesocarpo de maracujá e aveia, provocaram uma tendência de redução no pH e aumento da acidez total, a acidez provém de ácidos orgânicos do próprio alimento, que no caso do cookie selecionado, está relacionado à farinha do maracujá, que, proveniente de um fruto cítrico, possui ácidos orgânicos. Aquino et al. (2010) observaram aumento na acidez e redução do pH, de 0,03 para 0,5% de ácido cítrico e de 7,74 para 4,93, respectivamente, para os cookies tipo padrão, e elaborado com farinha de resíduos de acerola.

Os sólidos solúveis totais apresentaram diferença significativa com 95% de confiança, o aumento neste teor está associado à substituição parcial da farinha de trigo, pela farinha do mesocarpo do maracujá rica em açúcares, conforme comentado no item e Tabela 8.

Com a adição da farinha mista na formulação do cookie, observou-se aumento da atividade e teor de água. A farinha de aveia e a farinha do mesocarpo do maracujá são ricas em fibras, e durante o processo de cocção, retêm água em sua estrutura, o que dificulta a sua evaporação (SERBAI, 2015), contudo, ainda se apresenta como produto seguro.

Ao observar os parâmetros de luminosidade, intensidade do amarelo e do vermelho, (L^* , $+a^*$, $+b^*$, respectivamente) pôde-se perceber que estes diferiram estatisticamente entre a formulação selecionada e a padrão, houve um escurecimento notório no cookie tipo III possível perceber na Figura 2, devido à cocção do mesocarpo do maracujá para eliminação de água, a qual resultou em produto mais escuro em relação ao mesocarpo in natura. Lima (2013) também observou escurecimento durante o forneamento de biscoitos formulados com adição de farinha da entrecasca da melancia.

6 CONCLUSÕES

- A caracterização da farinha a partir do mesocarpo do maracujá conteve alto teor de fibras e valor energético e com baixos teores de atividade de água, o que torna o produto microbiologicamente estável;
- Os cookies produzidos apresentaram contagens de microrganismos inferiores às máximas estipuladas, atendendo aos requisitos da legislação vigente, sendo considerados seguros para consumo;
- A formulação tipo III, com substituição parcial da farinha de trigo por 10% de farinha do mesocarpo do maracujá e 10% de farinha de aveia, teve uma maior aceitação pelos julgadores conforme planejamento fatorial;
- Os cookies correspondentes à formulação III apresentaram-se como um produto fonte de proteínas e enriquecido em fibras, portanto, a farinha mista de mesocarpo de maracujá e aveia pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em biscoitos e similares, além de agregar valor ao resíduo gerado pelas indústrias de processamento de maracujá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, S. R.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, F. L. H. Emprego do bagaço seco do pedúnculo do caju para posterior utilização em um processo de fermentação semi-sólida. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 2, p. 137-142, 2007.

ALCANTARA, S. R. et al. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.473-478, 2012.

AQUINO, A. C. M. S. et al. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 69, n° 3, p. 379-386, 2010.

ARAUJO, E. L.B. et al. Avaliação higiênico sanitária de 10 amostras de biscoito doce sem recheio fabricado por uma indústria do município de João Pessoa – PB. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 10., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

BORGES, J. T. S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 84-96, jun. 2011.

BRASIL. Ministério da saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 de janeiro de 2001.

_____ RDC n° 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 de novembro de 2012.

_____ RDC n° 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005.

CAMARGO, P. et al. Rendimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência. In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 5., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007.

CAMPOS, V. B. et al. Caracterização física e química de frutos de maracujá amarelo comercializados em Macapá, Amapá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.1, p.27-33, 2013.

CARVALHO, A.V. et al. **Aproveitamento do mesocarpo de maracujá para fabricação de produtos desidratados**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 17p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,62).

CARVALHO, L. R. et al. Análise da qualidade higiênico-sanitária de frutas desidratadas a serem utilizadas em formulação de chocolate caseiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBPCFT, 2005.

CATARINO, R. P. F. **Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos**. 2016. 49f. Trabalho de conclusão de curso (Superior em Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

CEPLAC - Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira. **Maracujá**. Disponível em: < <http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm> >. Acesso em 10 abr. 2018.

CHOWDHURY, K. et al. Quality and shelf-life evaluation of packaged biscuits marketed in Bangladesh. **Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research**, Dhaka, v.47, n. 1, p. 29-42, 2012.

COULTATE, T. P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

CRN - CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS. **O aluno de Nutrição na busca de um mundo sustentável**. São Paulo: Conselho Regional de Nutricionistas da Terceira Região, 2012.

DAMIANI, C. et al. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 01, p. 301-309, 2011.

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

FEDDERN, V. et al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 4, p. 267- 274, 2011.

FERREIRA, A. E. et al. Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jabuticaba em biscoitos tipo cookie. **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 23, n. 4, p. 603-607, 2012

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.

FIGUEIREDO, D. A. F. **Avaliação de efeitos terapêuticos e nutricionais da farinha de *passiflora edulis* (maracujá amarelo) em estudos pré-clínicos com ratos**. 2013. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2013.

FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 828 p. Vol. 2.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological Analytical Manual**. 8. ed.,1995.

FRANCO, B.D.G; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005. 182 p.

GALISTEO, M.; DUARTE, J.; ZARZUELO, A. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. **Journal Nutrition Biochemistry**, v.19, p.71-84p., 2008.

GANORKAR, P. M.; JAIN, R. K. Effect of flaxseed incorporation on physical, sensorial, textural and chemical attributes of cookies. **International Food Research Journal, Selangor**, v. 21, n. 4, p. 1515-1521, 2014.

GIACOBBO, L. F. **Elaboração e caracterização de biscoitos tipo cookies com farinha mista de trigo, de soja e de banana verde**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2013.

GUTKOSKI L. C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

HOLLAND, B. et al. McCance and Winddow son's: the composition of foods. 5th ed. Cambridge: **The royal society of chemistry and ministry of agriculture**, fisheries and food, 1994. 462p.

IAL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 1018 p. 2008.

IBGE. **Produção agrícola municipal – culturas temporárias e permanentes – 2014**, Rio de Janeiro, v.41, 95 p, 2015.

INSUMOS. Aveia: um cereal polivalente. **Funcionais e Nutraceuticos**. São Paulo, 2012.

ISHIMOTO, F. Y. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 9, n. 2, p. 279-292, 2007.

LIMA, E.S. et al. Efeito hipoglicemiante da farinha do fruto de maracujá-do-mato (*Passiflora nitida* Kunth) em ratos normais e diabéticos. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.383-388, 2012.

LIMA, J. P. Produção de farinha da entrecasca de melancia destinada a formulações de biscoitos. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

MARETI, M. C.; GROSSMANN, M. V. E.; BENASSI, M. T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 878-883, 2010.

MATSUURA, F.C.A.U. **Estudo do albedo do maracujá e de seu aproveitamento em barras de cereais**. 2005. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2005.

MEDEIROS, J. S. et al. Ensaio toxicológicos clínicos da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*), como alimento com propriedade de saúde. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 19, n. 2a, p. 394-399, 2009.

OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A. Fibras Alimentares. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos**. Curitiba: Editora CRV, 2013. p. 35-46.

OLIVEIRA, E. M. S. **Caracterização de rendimento das sementes e do mesocarpo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina**. 2009. 147f. Dissertação.(Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo.** 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

RAE, R. P. (Org.). **O Triticulador e o Mercado: cartilha de 2011.** São Paulo: Associação Brasileira da Indústria do Trigo, 2011. 44 p. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/index.php>>. Acesso em: 21 Abr. 2018.

RAMOS, A. T. et al. Uso de *Passiflora edulis f flavicarpa* na redução do colesterol. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.4, João Pessoa, 2007.

REOLON, C. A. **Fatores de influência nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá e seu aproveitamento na elaboração de doce.** 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2008.

RODRIGUES, R. C. **Métodos de Análises Bromatológicas em Alimentos: Métodos químicos, físicos e bromatológicos.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado. Documentos 306, 177p, 2010.

RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de Goiás S/A para alimentação humana.** Goiânia, GO: UFGA, 2012. 162f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade federal de Goiás, 2012.

ROSA, D. P.; ROMERO, J. T.; CATELAM, K. T. **Análises físico-química da polpa de maracujá amarelo azedo (*Passiflora edulis flavicarpa*).** Disponível em: http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_00471990167.pdf > Acesso em 09 Dez. 2016.

SANTANA, F. C. et al. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*manihot esculenta crantz*). **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 22, n. 3, p. 391-399, jul./set. 2011.

SANTIAGO, A. M. **Estudo do potencial das cascas de Umbu (*Spondia tuberosa*), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*), goiaba (*psidium guajava*) na produção e recuperação de poligalacturonase.** Tese (Doutorado em Engenharia de Processos). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2012.

SANTOS, D. A. M. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (*curcubitamaxima*) e**

mesocarpo de maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*). 2013. 78f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SCHNEIDER, F. **Análise sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. Rio Grande do Sul: SENAI, 2006.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura – **Maracujá**. Disponível em < <http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.htm#top> > Acesso em 09 Abr. 2018.

SERBAI, D. et al. Adição de farinha de entrecasca de melancia em “cookies”: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Revista Uniabeu Belford Roxo**, V.8, Nº 18, p. 223-237, 2015.

SILVA, E. C. O. et al. Obtenção e caracterização da farinha do mesocarpo de maracujá (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) para uso alimentício. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n. 3, p. 69-74, 2016.

SILVA, J. B. et al. Biscoitos enriquecidos com farinha de semente de abóbora como fonte de fibra alimentar. **Revista destaques acadêmicos**, v. 7, n. 4, p. 174-184, 2015.

STONE, H. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v. 52, n. 2, p. 48-52, 1998.

TACO – **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. 4 ed. Campinas (SP): NEPA, 2011.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 182 p.

TYAGI, M. R. et al. Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. **Journal of Food Engineering**, London, v. 80, n. 4, p. 1043-1050, jun. 2007.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the A.O.A.C.**, v. 46, n. 5, 1963.

WEBER, F.H. et al. Processo de estabilização de farinha de aveia por imersão das cariopses em água quente. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.5, p.225-235, 2002.

ZERAIK, M.L. et al. Analysis of passion fruit rinds (*Passiflora edulis*): isoorientin quantification by HPTLC and evaluation of antioxidant (radical scavenging) capacity. **Química Nova**, v.35, p.541-545, 2012.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE dos cookies ricos em fibras e proteínas utilizando farinha do albedo de maracujá e farinha de aveia.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “**Desenvolvimento de cookies rico em fibras e proteínas utilizando farinha do albedo de maracujá e farinha de aveia**”. Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos: O trabalho **Desenvolvimento de cookies rico em fibras e proteínas utilizando farinha do albedo de maracujá e farinha de aveia**, terá como objetivo geral, desenvolver cookies enriquecidos em fibras e proteínas com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de albedo de maracujá e farinha de aveia. Por se tratar de um produto feito à base de trigo, o mesmo contém glúten, é indispensável que o voluntário não seja alérgico a essa proteína. **Você tem intolerância ao glúten?**

() SIM () NÃO

Ao voluntário só caberá a autorização para exigência da Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001a) e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.

- Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, revelando os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
- O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número **(083) 99972-1420** com **PABLÍCIA OLIVEIRA GALDINO**.
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do participante

APÊNDICE B – Ficha do teste de aceitação dos cookies ricos em fibras e proteínas utilizando farinha do albedo de maracujá e farinha de aveia.

TESTE DE ACEITAÇÃO

Amostra: _____

Data: ___ / ___ / ___

Nome: _____

Sexo: M () F () Idade: _____

Por favor, avalie a amostra servida utilizando a escala abaixo e indique o quanto você gostou do produto

SABOR

- () 5- Gostei muito
 () 4- Gostei
 () 3- Não gostei/ Nem desgostei.
 () 2- Desgostei
 () 1- Desgostei muito

AROMA

- () 5- Gostei muito
 () 4- Gostei
 () 3- Não gostei/ Nem desgostei.
 () 2- Desgostei
 () 1- Desgostei muito

APARÊNCIA

- () 5- Gostei muito
 () 4- Gostei
 () 3- Não gostei/ Nem desgostei.
 () 2- Desgostei
 () 1- Desgostei muito

COR

- () 5- Gostei muito
 () 4- Gostei
 () 3- Não gostei/ Nem desgostei.
 () 2- Desgostei
 () 1- Desgostei muito

Comentários: _____

APÊNDICE C – Ficha do teste de intenção de compra dos cookies ricos em fibras e proteínas utilizando farinha do albedo de maracujá e farinha de aveia.

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____

Baseado nas características sensoriais na escala abaixo avalie o grau de certeza com que você **COMPRARIA** ou **NÃO COMPRARIA**, caso essas amostras estivessem à venda em supermercados.

- (5) Certamente compraria;
- (4) Possivelmente compraria;
- (3) Talvez comprasse, talvez não comprasse;
- (2) Possivelmente não compraria;
- (1) Certamente não compraria.

Comentários: _____
