



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CAMPUS DE POMBAL - PB

REAPROVEITAMENTO DO MESOCARPO DO COCO (*Cocos nucifera* L.) NO
ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL DE CUPCAKES

DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG

POMBAL – PB
2016

LUÍS PAULO FIRMINO ROMÃO DA SILVA

**REAPROVEITAMENTO DO MESOCARPO DO COCO (*Cocos nucifera* L.) NO
ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL DE CUPCAKES**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

ORIENTADORA: PROF. D. SC. ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO
CO-ORIENTADOR: M. SC. EVERTON VIEIRA DA SILVA

POMBAL – PB
2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586r

Silva, Luís Paulo Firmino Romão da.

Reaproveitamento do mesocarpo do coco no enriquecimento nutricional de cupcakes (*Cocos nucifera* L.) / Luís Paulo Firmino Romão da Silva. – Pombal, 2016.

67 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araújo e Prof. Me. Everton Vieira da Silva".

Referências.

1. Fruto Tropical - Tecnologia de Alimentos. 2. Resíduos. 3. Avaliação Sensorial. 4. *Cocos nucifera* L.. I. Araújo, Alfredina dos santos. II. Silva, Everton Vieira. III. Título.

CDU 634.616(043)

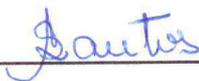
LUÍS PAULO FIRMINO ROMÃO DA SILVA

REAPROVEITAMENTO DO MESOCARPO DO COCO (*Cocos nucifera* L.) NO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL DE CUPCAKES.

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado visando à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos, e aprovado na forma final pela Banca Examinadora designada pela Coordenação da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – PB, Campus Pombal/PB.

Aprovado em 28 de setembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. D.Sc. Alfredina dos Santos Araújo

Orientadora / UFCG



M.Sc. Everton Vieira da Silva

Co-Orientador / UFCG



Prof. D.Sc. Gilcean Silva Alves

Examinador Externo / IFPB



Prof^ª. D. Sc. Maíra Felinto Lopes

Examinadora Interno / UFCG



M. Sc. Maria do Carmo de Medeiros

Examinadora Externa

A Deus por ter me guiado desde o início até o fim
Aos meus pais: Ediana Firmino e Edmilson Romão
Aos meus irmãos: Ednilson e Mateus

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo por sua bondade e força, pois nos momentos mais difíceis ele estava ali, comigo e me deu paz.

Aos meus pais, Ediana Firmino da Silva, Edmilson Romão da Silva e a meus irmãos Ednilson Firmino e Mateus Vinícius que sempre acreditaram e confiaram na minha capacidade.

A minha orientadora Alfredina dos Santos Araújo pelo apoio, disposição, por todo aprendizado adquirido como aluno e como pessoa, e aos estímulos para a produção deste trabalho.

Ao meu orientador e amigo Everton Vieira da Silva por todo aprendizado, acompanhamento, dedicação e companheirismo, apesar dos desentendimentos foi responsável em parte de minha formação e pela execução com êxito deste trabalho.

Aos professores Franciscleudo Bezerra, Osvaldo Soares e demais professores que participaram da minha formação por seus preciosos ensinamentos.

Aos amigos e colegas de trabalho da Briosa Polícia Militar da Paraíba Capitão Batista, Sargento Edivan, Eudes, Ubiragi (Estrela), Ivonildo, Cabo Gabriela, Evandro (Comédia), Filho, Soldado Novais, Josimário, Ramayana, Ferreira e os demais pelo apoio e compreensão durante toda a graduação.

A toda minha família por todo o apoio mesmo distante.

A equipe CVT pelo apoio e oportunidade para realização deste trabalho.

Ao grupo que me ajudou, apoiou e aturou no período das análises, Moisés Sesion "Sensations", Amanda Arielle, Mailson, Augusto Limão, César Carlos, João Vitor, Ana Flávia.

Agradeço aos meus colegas de turma Zélia, Fabíola, Milena, João Felipe por aguentarem meus abusos, chatices e pela amizade que construímos durante o curso.

Aos meus colegas e amigos de laboratório Katianne, Willianny, Dani Severo, Simone Sucupira, José Nildo e Karla Danielle pelo apoio, incentivo e pelas experiências compartilhadas.

A minha amiga e segunda mãe Geranilda Fernandes (Dida) e família pelo apoio no momento que mais precisei.

Aos meus amigos Dani Leite, Maria do Carmo (Duca), Gilcean, Ary Lindemberg, Leandro Rogélio, José Nilson "JN", Pedro Brito e Erivan Abreu pelo apoio, incentivo durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários do CVT, Dona Lúcia e Junior.

E por fim, a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para realização deste sonho.

Recria tua vida, sempre, sempre.

Remove pedras e planta roseiras e faz doces. Recomeça.

Cora Coralina

RESUMO

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma das frutíferas mais difundidas naturalmente no globo terrestre, ocorrendo em praticamente todos os continentes, apresentando um relevante valor socioeconômico. O mesocarpo do coco além de ser fonte de fibras também é rico em minerais, proteínas e possui propriedades que podem ser utilizadas na indústria alimentícia como importante complemento alimentar na dieta humana, especial devido ao seu teor de fibra, proteína, açúcar e gordura. Este trabalho teve como objetivo a obtenção e caracterização do farelo do mesocarpo do coco e sua adição no enriquecimento nutricional em cupcakes com diferentes proporções. O farelo foi obtido após secagem do mesocarpo *in natura* a 70 °C durante 48 horas, sendo triturada em moinho de facas. Os cupcakes foram elaborados em três diferentes formulações (Padrão, 1% e 3%). As amostras foram submetidas a análises físico-químicas de umidade, cinzas, pH, acidez, proteínas, lipídios, fibra, açúcares solúveis totais. Foram também submetidas à avaliação higiênico-sanitária (coliforme a 45 °C, *Estafilococcus coagulase positiva*, *Salmonella sp*, Bolores e leveduras, *Escherichia coli*) de acordo com a RDC nº 12 de 2001. A análise sensorial foi aplicada com 146 provadores não treinados, amostras foram apresentadas em cabines individuais, de forma monádica e casualizadas, verificando os atributos aparência, cor, sabor, aroma, textura, aceitação global pelo método afetivo, utilizando escala hedônica de 9 pontos. As amostras de cupcakes apresentaram condições sanitárias satisfatórias em relação à avaliação higiênico-sanitária, já em relação a sua composição química apresentou teores de proteínas (4,90%), lipídios (5,93%) e fibra (1,13%) pode ser considerado um alimento rico em fibras, proteína. A análise sensorial apontou que a formulação com 3% de farelo do mesocarpo foi a mais aceita diante dos atributos apontados.

Palavras-chave: Fruto tropical, resíduos, avaliação sensorial, *Cocos nucifera L.*

ABSTRACT

The coconut palm (*Cocos nucifera L.*) is one of the most widespread fruit naturally on earth, occurring in virtually every continent, presenting a major socio-economic value. The mesocarp besides being a source of fibers is also rich in minerals, proteins, and has properties that can be used in the food industry as an important food supplement of the human diet, especially because of their fiber, protein, sugar and fat. This study aimed to obtain and characterize the pith bran coconut and its addition in nutritional enrichment cupcakes with different proportions. The meal was obtained after drying the mesocarp in nature at 70°C for 48 hours and ground in a wiley mill. The cupcakes were prepared in three different formulations (standard, 1% and 3%). The samples were subjected to physical and chemical analysis of humidity, ash, pH, acidity, proteins, fats, fiber, total soluble sugars, according to the methodology of IAL (2008). Were also submitted to hygiene and health evaluation (coliform 45°C, coagulase positive staphylococcus, salmonella, molds and yeasts, *escherichia coli*) according to RDC N°. 12 of 2001. The sensory analysis was applied with 146 untrained, samples were presented in individual booths, monadic and casualizadas form, checking the appearance attributes, color, flavor, aroma, texture, global acceptance affective method using the product acceptance test. Samples of cupcakes presented satisfactory health conditions in relation to hygiene and health evaluation, as compared to its chemical composition showed protein content (4.90%), lipids (5.93%) and fiber (1.13%) may be a food rich in fiber, protein. Sensory analysis showed that the formulation with 3% mesocarp meal was the most accepted before the indicated attributes.

Keywords: Tropical fruit, residues, avaliacion sensory, *Cocos nucifera L.*

Lista de Figuras

Figura 1: Fruto coco.	17
Figura 2: Fluxograma ilustrativo do processamento do coco.	27
Figura 3: Amostras submersas em hipoclorito e sanitizadas.....	27
Figura 4: Farelo do mesocarpo do coco.	28
Figura 5: Cupcake prontos.	30
Figura 6: Murfla.	31
Figura 7: Bloco Digestor e do Destilador de Nitrogênio.....	32
Figura 8: Extrator de Lipídio.	33
Figura 9: Espectrofotômetro.	34
Figura 10: Amostras para determinação de fibra e o Aparelho utilizado na análise.	36
Figura 11: Formulações de cupcake elaborado com diferentes concentrações e mesocarpo do coco.	42
Figura 12: Histogramas de frequência para o atributo aparência dos cupcakes enriquecidos com farelo do mesocarpo coco.	48
Figura 13: Histogramas de frequência para o atributo cor dos cupcakes enriquecidos com farelo do mesocarpo coco.	49
Figura 14: Histogramas de frequência para o atributo aroma dos cupcakes enriquecida com farelo de mesocarpo do coco.	50
Figura 15: Histogramas de frequência para o atributo sabor dos cupcakes enriquecido com farelo do mesocarpo do coco.	51
Figura 16: Histogramas de frequência para o atributo textura dos cupcakes enriquecidos com o farelo do mesocarpo do coco.	52
Figura 17: Histogramas de frequência para o atributo aceitação global dos cupcakes enriquecido do farelo de mesocarpo do coco.....	53
Figura 18: Porcentagem de intenção de compra de cupcakes enriquecido com diferentes proporções de farelo de mesocarpo.	54

Lista de Tabelas

Tabela 1: Produção, área colhida e produtividade dos principais países produtores de coco da América Sul, 2012.....	18
Tabela 2: Área plantada com coqueiro, produção e produtividade de coco nas regiões do Brasil, em 2012.....	19
Tabela 3: Classificação das fibras dietéticas.....	24
Tabela 4: Ingredientes empregados na elaboração dos Cupcakes e suas respectivas formulações.....	29
Tabela 5: Análise microbiológica do farelo do mesocarpo do coco.....	39
Tabela 6: Médias e desvio-padrão de pH, acidez, umidade e cinzas do mesocarpo do coco.....	40
Tabela 7: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para os parâmetros proteínas, lipídeos, fibras e açúcares redutores do mesocarpo do coco.....	41
Tabela 8: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para pH, acidez, cinzas e umidade.....	43
Tabela 9: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para proteínas, lipídeos e fibras.....	44
Tabela 10: Análise microbiológica de cupcake enriquecido com mesocarpo do coco e sem adição.....	45
Tabela 11: Resultados do teste de aceitação dos cupcakes adicionados de farelo do mesocarpo do coco em diferentes concentrações.....	47

SUMÁRIO

1	Introdução.....	14
2	Objetivos.....	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.1.1	Objetivos Específicos	16
3	Revisão Bibliográfica	17
3.1	Caracterização do Coco	17
3.2	Alimentação Saudável.....	19
3.3	Reaproveitamento	20
3.4	Princípio da Secagem	21
3.5	Fibras	23
3.6	Bolo Pronto	24
4	Materiais e Métodos.....	26
4.1	Material	26
4.1.1	Matéria-prima.....	26
4.1.2	Processamento do farelo do coco	26
4.1.3	Elaboração e processamento do cupcakes	28
4.1.4	Processamento do Cupcakes.....	28
4.1.5	Parâmetros físico-químicos do farelo do mesocarpo do coco (<i>Cocos nucifera L.</i>).....	30
4.1.6	Parâmetros físico-químicos do cupcakes	36
4.1.7	Parâmetros Microbiológico do Farelo do Mesocarpo do Coco	37
4.1.8	Avaliação sensorial dos cupcakes elaborados	38
4.1.9	Análise estatística.....	38
5	Resultados e Discussão	39
5.1	Caracterização Microbiológica do Farelo	39
5.2	Avaliação Físico-Química do Farelo do Mesocarpo do Coco.....	40
5.3	Caracterização físico-química do cupcakes	42
5.4	Caracterização microbiológica de cupcake enriquecido com farelo de mesocarpo do coco.....	45
5.5	Avaliação Sensorial dos Cupcakes Elaborados	46
5.5.1	Teste de aceitação	46
5.5.2	Teste de intenção de compra	53

6	Conclusão.....	55
7	Referências Bibliográficas	56
8	Apêndice.....	65
8.1	Apêndice A.....	65
8.1.1	Ficha de avaliação sensorial.	65
8.2	Apêndice B.....	66
8.2.1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	66
8.3	Apêndice C.....	67
8.3.1	Comprovante de envio do Projeto ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.	67

1 Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma das frutíferas mais difundidas naturalmente no globo terrestre, ocorrendo em praticamente todos os continentes, apresentando um relevante valor socioeconômico. A vantagem da dispersão e adaptabilidade, seu cultivo e sua utilização tem se difundido de forma expressiva em todo o mundo, com os mais variados produtos, tanto de forma *in natura* quanto industrializada. Ao longo do tempo a produção de coco tem crescido consideravelmente nas regiões Norte e Nordeste, esse aumento expressivo veio no final da década de 90 com o aumento da área de cultivo e os tipos das espécies de coqueiro plantado, as quais são das espécies de coqueiro anões e híbrido que são destinados para a produção de água de coco (EMBRAPA, 2011).

A frutífera é originária das ilhas de clima tropical e subtropical do Oceano Pacífico, tendo o Sudeste Asiático como sua principal referência de centro de origem e diversidade, e a sua disseminação ao longo do tempo para as regiões da América Latina, Caribe e África Tropical (FOALE, 2010).

Toda a parte da planta tem alguma finalidade a ser empregada, como a raiz, caule, folha, inflorescência e o fruto são utilizados para fins artesanais, alimentícios, nutricionais, agroindustriais, medicinais e biotecnológicos entre outros. A principal finalidade e utilidade no país é a industrialização no aproveitamento da água de coco. Atualmente o Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco com aproximadamente 2 bilhões de frutos colhidos, sendo responsável pela produção de 80% do total da América do Sul (EMBRAPA, 2014; FAO, 2014).

A casca do coco é um resíduo agrícola com grande potencial de reaproveitamento, mas com poucas ações nesse quesito. Atualmente é mais utilizada na construção civil, na produção da matéria-prima do cimento Portland e armações de jardins ornamentais, sendo que 85% desse resíduo é considerado lixo sem nenhuma finalidade. Sua fibra tem um período de degradação elevado, em torno de nove anos para se decompor no ambiente (CARRIJO, 2002).

Os detritos de coco geram volume significativamente alto e crescente de matéria inaproveitável. Uma estimativa aponta que esse montante de rejeitos de coco devem ser aproximadamente 6,7 toneladas de casca/ano sendo depositados em

lixões e aterros, ocasionando sérios problemas ambientais com a disposição desse material (ROSA, 1998).

Levando em consideração o processamento do coco para retirada da água e da polpa é gerada uma grande quantidade de resíduo, podendo ser transformado o mesocarpo em farelo para adição em alimento com teor baixo de fibra, consecutivamente a procura por alimentos ricos ou fonte de fibra tem aumentado conseqüentemente, além de ser saudável ajudando na manutenção do organismo.

Sendo assim, o Brasil, um país caracterizado pela economia de base agroindustrial e com um potencial de se tornar um dos maiores produtores de fibra celulósica, o desenvolvimento e o reaproveitamento da fibra para fins alimentícios podem ressaltar no crescimento econômico para regiões produtoras e a diminuição dos resíduos jogados nos lixões e aterros (PEREIRA, 2012).

Os produtos de panificação estão sendo uns dos mais consumidos no país e no mundo, sendo o bolo um alimento popular. O termo bolo é utilizado para se referir a produtos que são caracterizados por formulações à base de farinha de trigo, açúcar, ovos inteiros e gordura, e outros componentes onde cada ingrediente tem um papel importante na estrutura e qualidade do alimento (MATSAKIDOU; BLEKAS; PARASKEVOPOULOU, 2010; RAMOS, 2012). A partir desse produto, originou-se o cupcake ou bolo de copo, que é um pequeno bolo servido na hora do lanche da escola ou da tarde.

Não há relatos de produção de farelo do mesocarpo do coco em escala comercial no Brasil, e poucos são os trabalhos que avaliam a produção e qualidade. Considerando a qualidade nutricional do farelo se torna interessante o desenvolvimento de um novo produto com boas características sensoriais e excelente valor nutricional para que este possa ser comercializado no âmbito nacional.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o reaproveitamento do mesocarpo do coco no enriquecimento nutricional de cupcakes.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Obter a farinha do mesocarpo do coco;
- Caracterizar o farelo através das análises físico-químicas, microbiológico;
- Elaborar o cupcake enriquecido a partir do mesocarpo do coco;
- Avaliar o cupcake enriquecido a partir das análises físico-químicas e microbiológicas
- Analisar sensorialmente o alimento através dos métodos afetivos.

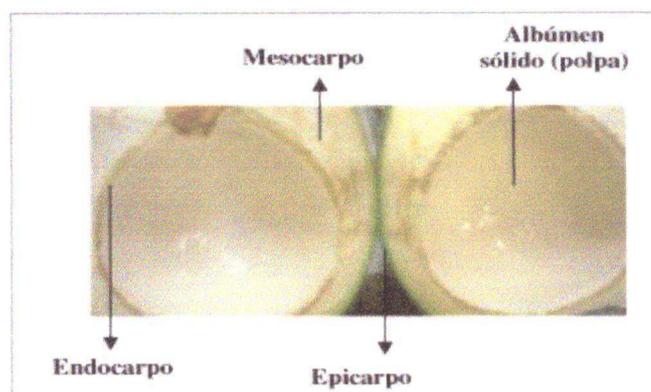
3 Revisão Bibliográfica

3.1 Caracterização do Coco

O coqueiro é uma palmeira com tronco simples, ereto ou levemente curvado, contendo folhas de até três metros de comprimentos, folíolos de coloração verde-amarelada. Os seus cachos com tamanho de aproximadamente um metro, são formados por flores brancas, frutos grandes de forma ovoide com tamanho de 25 cm e diâmetro de 15 cm. Essa palmeira tem uma grande importância econômica em todo o mundo, dela pode se extrair a polpa (albúmen), a água para alimentação, as folhas para fins na agricultura, artesanato, e também as fibras para fins da indústria da construção civil (UFRJ, 2015).

O coco botanicamente é classificado como uma drupa fibrosa, formado por: epicarpo ou epiderme lisa, camada que envolve o mesocarpo; mesocarpo, camada espessa e fibrosa (casca); endocarpo, camada lenhosa que envolve a semente, tornando-a muito dura após o amadurecimento. Entre o endocarpo e albúmen sólido localiza-se uma camada fina de cor clara no fruto imaturo e marrom no fruto maduro, denominada tegumento. No albúmen ou endosperma sólido, no fruto maduro é uma camada carnosa, branca, oleosa, razoavelmente espessa, e no fruto imaturo, dependendo do seu estágio de maturação possui uma consistência semissólida (gelatinosa) (EMBRAPA, 2003).

Figura 1: Fruto coco.



Fonte: Santana, 2012.

O fruto do coqueiro é rico em vitaminas do complexo B (B₁, B₂ e B₆) e vitamina C. Além de ser fonte de fibras e minerais como o cálcio, ferro, magnésio, fosforo, potássio e sódio. A água do coco é composta por glicose e minerais os quais são o sódio, potássio e cloro, utilizada no caso para hidratação durante o período de verão. A polpa é composta por lipídeos, proteínas e fibras, de onde é extraído o leite de coco utilizada em produtos alimentícios pelas indústrias alimentícias em vários seguimentos (FRUTAS DO BRASIL, 2015).

A produção do coco vem crescendo consideravelmente gerando divisas, emprego, renda e alimentação, sua produção no país foi de 2,8 milhões de toneladas de frutos, ficando no topo do ranking na produção da América do Sul. Apesar da cultura do coqueiro está sendo impulsionada em várias regiões do país, os maiores cultivos estão nas regiões Nordeste e Norte totalizando 70% da produção nacional, essa produção é favorecida pelas condições tropicalidade climáticas, onde pode-se observar a seguir nas tabelas 1 e 2 (EMBRAPA, 2013).

Tabela 1: Produção, área colhida e produtividade dos principais países produtores de coco da América Sul, 2012.

País	Área Colhida (ha)	Produção (1000 t)	Produtividade (1000 t/há)
Brasil	257.742	2.888.532	11,21
Venezuela	19.000	165.000	8,68
Guiana	17.000	80.000	4,71
Colômbia	12.900	102.000	7,91
Equador	3.300	20.000	12,01
Peru	2.472	29.687	6,06
Suriname	550	4.000	7,27
Guiana Francesa	65	350	5,38
América do Sul	313.029	3.289.569	9,6

Fonte: FAO, 2014.

Tabela 2: Área plantada com coqueiro, produção e produtividade de coco nas regiões do Brasil, em 2012.

Regiões do Brasil	Área Plantada (ha)	Produção valor da (mil frutos) produção (R\$)
Nordeste	208.977	1.345.962 579.899
Norte	27.314	252.406 104.676
Sudeste	20.471	315.714 182.714
Centro-Oeste	2.752	37.190 27.666
Sul	223	3.082 2.722

Fonte: IBGE, 2014

O aumento da produção do coco passou a ser uma tendência natural, causando consequência na elevada geração de resíduos sólidos (casca). O rejeito é constituído por mesocarpo, parte fibrosa do fruto. Diferente da casca do coco maduro que é utilizado na indústria da construção civil, como combustível para caldeiras e na agricultura, a do coco verde não há uma tecnologia adequada para viabilizar o reaproveitamento, salvo na produção de substrato agrícola (MATTOS, 2011).

3.2 Alimentação Saudável

Em busca de alimentos mais saudáveis, com benefícios para uma boa saúde, surge nos anos 80 no Japão o conceito de alimentos funcionais o qual além de fornecer uma nutrição básica ao indivíduo, promovem a saúde pelo potencial do alimento ingerido na dieta. Esses ingredientes alimentar que proporciona benefícios à saúde inclui prevenção e tratamento de doenças. Os benefícios na ingestão desses alimentos garantem a manutenção do bem-estar, modulando a fisiologia do organismo promovendo efeitos hipocolesterolemiantes, hipotensivos, redução dos riscos de aterosclerose e anticancerígenos (BASHO, 2010; OLIVERA, 2002).

Essa tendência de alimentos funcionais vem no crescimento muito elevado, a população querendo alimentos mais saudáveis com substâncias benéficas, contendo probióticos, prebióticos, antioxidantes, imunopeptídeos, isoflavonas entre outras substâncias. Elas têm a capacidade de combater alguns problemas como a insônia, o

estresse, a constipação e outras doenças substituindo os fármacos no seu combate. Alguns produtos foram bem recebidos pelo mercado consumidor, são eles os iogurtes e pães que são utilizados no melhoramento trato digestivo (BNDS, 2015).

Para uma vida saudável a população tem buscando mudar seus hábitos, inclusive alimentos com produtos funcionais, os quais ajudam a combater certas doenças crônicas ou não, que acometem as pessoas levando-as a consumir produtos mais bem elaborados devidos os nutrientes presentes nesses alimentos e os benefícios que proporcionam juntos as funções fisiológicas do organismo (OLIVEIRA, 2008).

3.3 Reaproveitamento

Nos últimos anos, uma especial atenção vem sendo dada para a minimização ou reaproveitamentos dos resíduos sólidos gerados pelos diferentes processos industriais. Os resíduos advindos das indústrias alimentícias envolvem quantidades significativas de cascas, caroços e outros componentes provenientes dos frutos. Esses elementos além de ser fonte de matéria orgânica, servem como proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de reaproveitamento e recuperação (COELHO, 2001).

O aumento no consumo do coco verde e a introdução natural para a industrialização de sua água vem aumentando gradativamente, com isso gerando uma grande produção de rejeitos (casca de coco), que corresponde cerca de 85% do peso do fruto (COELHO, 2001). O mesocarpo do coco é caracterizado pela sua dureza e durabilidade no teor de lignina existente em suas fibras, quando comparadas as fibras naturais. A sua degradação é lenta chegando a passar mais de 8 anos para completa decomposição. Com a minimização da geração desse resíduo implicaria a redução de atividade produtiva associada, o seu aproveitamento torna-se uma necessidade (CORRADINI, 2009).

A fibra do mesocarpo tem a função de reforçar materiais, graças a sua rigidez e alta resistência, atribuindo durabilidade aos produtos (ROSAS, 2009). O mesocarpo além de ser fonte de fibras também é rico em minerais, proteínas e possui propriedades que podem ser utilizadas na indústria alimentícia como importante complemento alimentar na dieta humana ou animal. A extração da fibra é feita a partir da trituração do mesocarpo, passando pelo processo de secagem e depois triturado

e moído. Após esse processo, é introduzido no alimento como complemento alimentar devido sua riqueza em nutrientes (FERREIRA, 2010).

Os estudos de caracterização físico-química do mesocarpo do coco são escassos, o que evidencia a importância de estudo nessa natureza para um melhor aproveitamento da planta e dos seus rejeitos industriais, e adicionando nutricional aos alimentos que possam ser produzidos com a sua adição.

3.4 Princípio da Secagem

A secagem é uma das operações unitárias utilizada para a retirada da água de um produto por evaporação ou sublimação, mediante aplicações de calor sob condições controladas. Essa operação tem como finalidade conservar alimentos através da diminuição da atividade de água do mesmo. Nas últimas décadas, a ciência e a tecnologia empenharam-se no sentido de aprimorar novos sistemas na área de conservação de alimentos, e esses esforços tornaram viável a desidratação de grandes variedades de produtos para fins comerciais. O fundamento da secagem é baseado na teoria de transferência de massa e calor juntamente com balanço de massa e energia. Esse processo elimina uma grande parte da água existente no alimento. (KAJIYAMA; PARK, 2008; ATHIÉ *et al*, 1998).

Segundo Park et al. (2006), durante a secagem é necessário não apenas fornecimento de calor para evaporar a umidade do material, mas também um sorvedor de umidade, com vista a remover o vapor d'água, formado a partir da superfície do material a ser secado; é este processo de fornecimento de calor da fonte quente para o material úmido, que promoverá a evaporação da água do mesmo e, em seguida, a transferência de massa arrastará o vapor formado. Observa-se que dois fenômenos ocorrem simultaneamente durante o processo quando um sólido úmido é submetido a secagem:

- Transferência de energia (calor) do ambiente para evaporar a umidade superficial; esta transferência depende de condições externas de temperatura, umidade do ar, fluxo e direção de ar, área de exposição do sólido (forma física) e pressão;
- Transferência de massa (umidade), do interior para a superfície do material e sua subsequente evaporação, devido ao primeiro processo; o movimento

interno da umidade no material sólido é função da natureza física do sólido, da sua temperatura e do conteúdo de umidade.

O processo de secagem deve ocorrer de forma controlada, para que possa ocorrer de maneira uniforme, evitando elevados gradientes de umidade e temperatura no interior do material, passíveis de provocar a perda da qualidade do produto. Sabendo-se que os efeitos da secagem alteram as propriedades físicas, químicas e suas características sensoriais do produto e que, por sua vez, afetam o processo de transferência de calor e massa, é fundamental se conhecer seus efeitos e o controle (FARIAS et al., 2002).

Entre os subprodutos que são gerados com o processamento do coco, encontra-se a casca (mesocarpo) com a sua trituração resulta em um farelo de coloração marrom, cheiro característico. De acordo com a Legislação Brasileira, (BRASIL, 2005) farelo são os produtos resultantes do processamento de grãos de cereais e ou leguminosas, constituídos principalmente de casca e ou gérmen, podendo conter partes do endosperma.

A avaliação da composição e disponibilidade de nutrientes e energia de alimentos alternativos é importante para a formulação de rações nutricionais e economicamente viáveis. As pesquisas desses alimentos visam o melhor aproveitamento dos nutrientes durante a ingestão, evitando deficiências ou excessos, o que auxilia, tanto na diminuição de custos, quanto na redução da excreção de nutrientes no ambiente (ROSTAGNO, 2007).

A composição química dos alimentos, determinada por meio de análises bromatológicas, descreve apenas os nutrientes presentes nos alimentos, sendo necessário, ainda, o conhecimento da digestibilidade de seus nutrientes para melhor expressar as suas porções absorvidas (PARSONS, 1996).

Estudos mostram que os farelos dos cereais (arroz, trigo, centeio, aveia, cevada) estão sendo adicionado na elaboração novos produtos ou no enriquecimento nutricional, onde esses resíduos possuem significativamente proteínas, fibras, lipídios e minerais. A utilização do farelo de arroz está sendo bem difundido na elaboração de biscoito, bolos para o aumento nutricional (LACERDA, 2008).

Rodrigues (2010) utilizou o farelo da mandioca que é um subproduto do processamento da fécula a qual utilizou na elaboração de biscoitos tipo polvilho em

diferentes níveis de substituição de fécula por farelo, obtendo valores elevados de proteínas e fibras.

3.5 Fibras

Fibra é o conjunto de substâncias que constituem o esqueleto das plantas, sem a qual nenhuma planta poderia manter-se na posição vertical, pois forma as paredes de cada uma de suas células. Atualmente, reconhece-se que quando se fala de fibra dietética (FD) refere-se a um material complexo de origem vegetal resistente à digestão por enzimas no trato intestinal humano. A denominação de fibra dietética é genérica e abrange uma gama de substâncias quimicamente definidas, com propriedades físico-químicas e efeitos fisiológicos individuais peculiares (INSUMOS, 2016).

Fibra dietética, antigamente chamada de fibra bruta, são materiais que não são digeríveis pelo organismo humano e animal. São insolúveis em ácido e base diluídos em condições específicas. A fibra bruta não tem valor nutritivo, mas fornece a ferramenta necessária para os movimentos peristálticos do intestino e absorve os radicais livres existente no intestino (CECCHI, 2003; DAMODARAN, 2010). O fato de a fibra não se hidrolisar pelas enzimas digestivas não significa que não se degrade e se metabolize em parte. Entre 10 a 80% dela sofre processo de fermentação no cólon, dando lugar a compostos que o organismo absorve e metaboliza (ÓRDOÑEZ, 2005). A fibra dietética é nutricionalmente importante, pois mantém o funcionamento normal do trato gastrintestinal. Sua presença nos alimentos induz à saciedade no momento das refeições (DAMODARAN, 2010).

Nos últimos anos, as fibras dietéticas vêm despertando interesse da comunidade científica, devido ao número de efeitos que esse componente nutricional possui sobre as mais variadas patologias, entre elas, câncer, hipercolesterolemia, diabete e hipertensão arterial. As fibras exercem efeitos modulatórios positivos perante algumas células do sistema imunológico e nos processos metabólicos e bioquímicos associados ao exercício, influenciando na performance dos atletas, melhorando seu desempenho e recuperação para a realização de sessões diárias de treinamentos (INSUMOS, 2016).

Tabela 3: Classificação das fibras dietéticas.

Polissacarídeos amiláceos	Polissacarídeos não amiláceos solúveis	Polissacarídeos não amiláceos insolúveis	Polifenóis e outros compostos associados a parede celular
Amido resistente (tipos I e II) Amido retrogradado	Gomas Mucilagens Pectinas	Celulose Hemiceluloses	Lignina Cutina Taninos Suberina Fitatos Proteína minerais Ca ²⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺
Fibra dietética solúvel		Fibra dietética insolúvel	

Fonte: INSUMOS, 2016.

3.6 Bolo Pronto

Entre os produtos de panificação, o bolo pronto vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e à comercialização no Brasil, devido a sua fácil logística de produção e seu desenvolvimento técnico que possibilitou mudanças nas indústrias de panificação que passaram da pequena à grande escala na produção (MOSCATTO, 2004).

Consumido principalmente no café-da-manhã e no lanche das crianças na hora do intervalo e da tarde, tem-se uma maior exigência e um crescimento de mercado, fazendo com que as empresas passem a expandir suas opções de sabores e tamanho. E para ajudar e reforçar mais no potencial do segmento, os supermercados estão destinando cada dia espaços maiores nas suas gôndolas para os bolos prontos (MORAIS et al, 2014).

De acordo com Abima (Associação Brasileira de Indústrias de Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados), os consumidores independentemente de classes sociais, aliado à crescente procura por produtos mais práticos, explicam o bom desempenho do setor de bolos industriais. Justifica-se ainda, que muitas famílias não têm mais tempo de preparar bolos caseiros e acabam optando pela praticidade de comprar produtos prontos, que agora chegam com muito mais variedade às prateleiras dos pontos de venda (ABIMA, 2013).

Segundo Abimapi (2016) a venda de bolos industrializado no Brasil foi de 37,30 mil toneladas em 2015 havendo uma arrecadação em torno de 0,85 bilhões de reais, caracterizando o Brasil como o 6º no ranking dos países em vendas. Estudos

demonstram uma grande procura por alimentos funcionais, a adição desses compostos em bolo aumenta a demanda por esse tipo de alimento caracterizando uma preocupação por melhorar qualidade de vida (ZANINI, 2016).

4 Materiais e Métodos

A elaboração e o desenvolvimento do farelo e do cupcake, as análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais foram realizadas nos laboratórios pertencentes à Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos – UATA e no Centro Vocacional Tecnológico – CVT, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – UFCG.

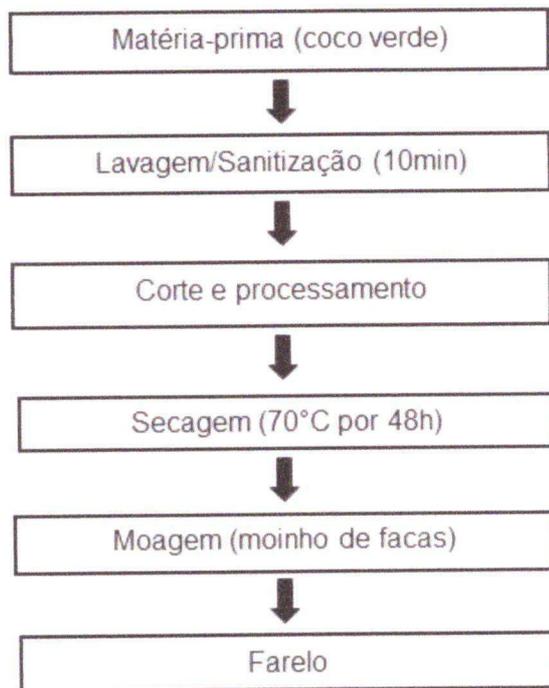
4.1 Material

4.1.1 Matéria-prima

4.1.2 Processamento do farelo do coco

O coco verde foi adquirido nos trailers da Rodoviária Municipal de Pombal, localizada as margens da BR 230 e transportado para o laboratório no Centro Vocacional Tecnológico – CVT, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – UFCG. As amostras foram lavadas, sanitizadas em balde contendo solução de hipoclorito de sódio 115 ppm por 10 min, em seguida foi separado o mesocarpo do endocarpo, submetida à secagem até total retirada da umidade em estufa de circulação de ar marca New Lab N1040 com temperatura de $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Após a secagem, as amostras do mesocarpo foram moídas em moinho de facas com 4 lamina de aço inoxidável e peneira de 200 mesh. Ao final do processamento, alcançou um farelo de coloração marrom com cheiro característico, foi acondicionada em potes plásticos de polipropileno esterilizados com capacidades de 500g (Figura 4), lacrado e mantidos em temperatura ambiente até posterior utilização.

Figura 2: Fluxograma ilustrativo do processamento do coco.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Figura 3: Amostras submersas em hipoclorito e sanitizadas.



Fonte: Autoria própria, 2016.

Figura 4: Farelo do mesocarpo do coco.



Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.3 Elaboração e processamento do cupcakes

As matérias-primas empregadas para a elaboração dos cupcakes adicionado do mesocarpo de coco foram: farinha de trigo sem fermento Primor, margarina Puro Sabor, açúcar cristal Parari, essência de baunilha Dr. Oetker, leite integral Italc, fermento químico seco Dr. Oetker, farelo do mesocarpo do coco processado em laboratório.

4.1.4 Processamento do Cupcakes

Para a elaboração e obtenção do cupcake foi determinado para o preparo de massa base, farinha de trigo especial, margarina, açúcar, leite integral, essência de baunilha e fermento químico seco oriundos do comércio local. Após a definição da formulação base, a farinha de trigo foi substituída parcialmente pelo farelo do mesocarpo do coco, a massa do cupcake foi processada manualmente nas seguintes concentrações: Amostra 1 – 99% de farinha de trigo e 1% do farelo do mesocarpo do coco; Amostra 2 – 97% de farinha de trigo e 3% do farelo do mesocarpo do coco; Amostra 3 – 100% de farinha de trigo (formulação controle).

Tabela 4: Ingredientes empregados na elaboração dos Cupcakes e suas respectivas formulações.

Ingredientes (p/240g)	Formulações		
	Controle	1% mesocarpó	3% mesocarpó
Açúcar	176g	176g	176g
Farinha de Trigo	240g	237,6g	232,8g
Fermento químico	5g	5g	5g
Farelo do mesocarpó	0g	2,4g	7,2g
Leite Integral	250mL	250mL	250mL
Margarina	24g	24g	24g
Ovo	2 unidades	2 unidades	2 unidades
Essência de baunilha	10mL	10mL	10mL

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Inicialmente, os ingredientes secos com a margarina e o ovo foram misturados e em seguida, adicionaram-se o leite e a essência de baunilha, até a obtenção de uma massa homogênea. A massa foi transferida para as forminhas de papel e alumínio, levados ao forno pré-aquecido por 25 minutos. Após a cocção do bolo (180 °C), foi desformado e acondicionado em bandejas de polietileno e coberto por filme pvc em temperatura ambiente para a realização das análises.

Figura 5: Cupcake prontos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.1.5 Parâmetros físico-químicos do farelo do mesocarpo do coco (*Cocos nucifera* L.)

A caracterização físico-químicas foi realizada para o farelo do mesocarpo do coco, seguindo a metodologia descrita por IAL (2008). As análises realizadas foram as seguintes determinações: teor de umidade (%), cinzas (%), conteúdo lipídico total (%), acidez total (mg/g), pH, proteínas (%), fibra totais (%) descrita pela AOAC (1997), açúcares totais (IAL, 2008)

4.1.5.1 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado através do método potenciométrico, com pHmetro de bancada da marca Lucadema e modelo mPA, previamente calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. Seguindo o método 017/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

4.1.5.2 Acidez Titulável (AT)

Foram adicionados 50mL de água destilada em aproximadamente 5g do farelo, pesado previamente em um béquer de 100mL. Após a homogeneização, com o auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel filtro qualitativo em erlenmeyers de 125mL. A acidez foi determinada através da titulação dessas

soluções, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1mol/L até atingir uma faixa de pH entre 8,2 – 8,4.

Essa técnica é recomendada para soluções escuras ou fortemente coloridas, onde se determina o ponto de equivalência pela medida do pH da solução, seguindo as metodologias 311/IV e 312/IV descritas pelo instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g de amostra.

4.1.5.3 Umidade (%)

O procedimento foi realizado pelo aquecimento direto em estufa a 105°C. Os cadinhos utilizados para a análise foram secos em estufa a 105°C por 1 hora, e em seguida colocados em dessecador de vidro por 15 minutos. Em seguida, pesado em balança analítica. Os pesos foram devidamente registrados. Em seguida, foram pesados 5g de cada amostra. Os cadinhos com as amostras foram colocados na estufa a 105°C, durante 5 horas, logo após foram colocados em dessecador de vidro por 15 minutos, e pesados novamente, sendo preciso repetir até atingir um peso constante. (IAL, 2008).

4.1.5.4 Resíduo mineral fixo (Cinzas)

O teor de cinzas (%) foi determinado através da calcificação de aproximadamente 5g da amostra em mufla Quimis a 550°C (Figura 6) por 18 horas.

Figura 6: Mufla.



Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.5.5 Proteínas (%)

O teor de proteínas (%) foi determinado através do método de Kjeldahl. As amostras foram preparadas com 0,2g do farelo do mesocarpo do coco, 1,5g dos catalizadores (Sulfato de potássio e Sulfato de Cobre) e 3mL de ácido sulfúrico PA, digeridas (bloco digestor New Lab NL 23-01) (Figura 7 a) em aquecimento gradativo com taxa de aquecimento de 50°C até atingir 400°C. Após o processo de digestão o sistema foi acrescido 40 mL de água destilada, 5mL de hidróxido de sódio 63% e fenolfitaleína como indicador, e destilado em um destilador de nitrogênio SL 74 Solab (Figura 7 b). O material destilado foi coletado em um recipiente contendo ácido bórico e indicadores (alaranjado de metila e verde bromocresol) e em seguida foi titulado com uma solução de ácido clorídrico a 0,1 M. O resultado foi expresso em porcentagem. (IAL, 2008).

Figura 7: Bloco Digestor e do Destilador de Nitrogênio.



Bloco Digestor (a)

Destilador de Nitrogênio (b)

Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.5.6 Lipídios (%)

O teor de lipídios foi verificado utilizando o método de extração direta em Sohlex (Figura 8) descrito pelo IAL (2008). Para tanto, mediu-se cerca de 5g da amostra e acrescentou-se hexano como solvente em aparelho de Sohlex Solab. O sistema foi aquecido por cerca de 6 horas e em seguida submetido a secagem em

estufa a 105 °C durante 1 hora para retirada do solvente excedente e até atingir a peso constante da gordura produzida.

Figura 8: Extrator de Lipídio.

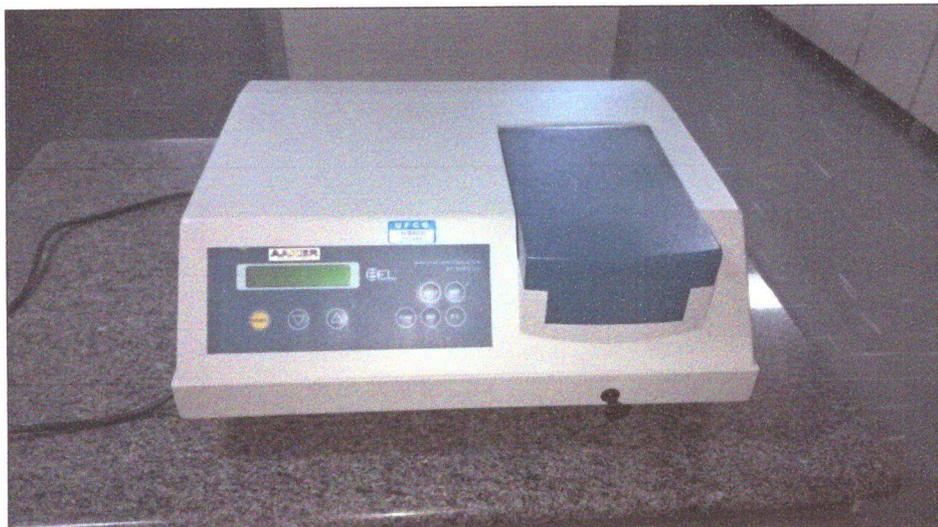


Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.5.7 Açúcares Solúveis Totais (AST)

A determinação de açúcares solúveis totais foi realizada pelo método da Antrona descrito por Yemn e Willis (1954). Amostras do farelo foram dissolvidos em água e filtrados em papel de filtro. Do filtrado resultante, foram retiradas alíquotas que reagiram com a Antrona em banho Maria a 100 °C. O final da reação foi detectado através da aquisição de coloração característica. Em seguida, foram feitas leituras em espectrofotômetro SP 2000 UV da AAKER (Figura 9), em comprimento de onda de 620 nm, e o resultado foi obtido através da equação da reta da curva padrão de glicose e expresso em porcentagem.

Figura 9: Espectrofotômetro.



Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.5.8 Fibras (%)

O método utilizado na determinação do teor de fibra bruta foi o da digestão ácido-base descrito pela AOAC (1997), com modificações feitas por Pontes Júnior (2012). Nessa metodologia, foram realizados dois procedimentos de lavagem dos saquinhos de TNT (utilizados para colocar as amostras) em ácido e base, o primeiro consistiu na lavagem do saquinho sem amostra e a segunda com amostra. No primeiro procedimento, após a confecção de saquinhos de TNT (5cm x 5cm) e vedados com a prensa seladora (Figura 10 b), os mesmos foram identificados e submetidos à fervura na solução ácida de 2,25 L, no determinador de fibras SL118 Solab (Figura 10 a), por quinze minutos e, posteriormente, realizaram-se três lavagens com água destilada fervente, sendo que, a primeira lavagem durou cinco minutos, e as outras duas, três minutos cada. Em seguida, foram fervidos em solução básica de 2,25 L, por quinze minutos, utilizando-se, em seguida, o mesmo procedimento de lavagem com água destilada descrita anteriormente. Esta lavagem prévia é realizada para ambientalizar os saquinhos, impedindo algum erro posterior na quantificação. Após as lavagens, foram colocados em estufa (105°C) por dezesseis horas, e, após este período foram colocados no dessecador, com o auxílio de uma pinça, por quarenta minutos e, posteriormente, pesados e os valores dos sacos vazios anotados. No segundo procedimento, para cada amostra, pesou-se 1g do farelo, base úmida, do

mesocarpo do coco que foi adicionado aos saquinhos. Estes foram vedados, espalhando-se uniformemente a amostra dentro dos saquinhos e transferindo-os posteriormente para o suporte do determinador de fibra. O equipamento contendo 2,25 L de solução ácida, à temperatura ambiente, foi fechado. Ao atingir a temperatura de 95°C foi cronometrado o tempo de 30 minutos. Passado este tempo, escoou-se a solução ácida em recipiente apropriado, para posterior neutralização e descarte e, em seguida, lavaram-se os saquinhos com água destilada fervente por três vezes, sob agitação do aparelho, para remover o excesso de solução ácida, sendo a primeira lavagem de cinco minutos e as outras duas de três minutos. Escoou-se toda a água contida no recipiente do equipamento ao término de cada lavagem, trocando-a para a lavagem seguinte.

Adicionaram-se ao aparelho 2,25 L de solução básica e aguardou-se o aquecimento da solução (95°C), em seguida, cronometrou-se o tempo de 30 minutos. Após o término da extração, desligou-se o aparelho e escoou-se a solução básica. Em seguida realizaram-se novamente as lavagens com água destilada fervente como descrito anteriormente. Os saquinhos foram então retirados do suporte do aparelho e distribuídos em bandejas inox, forradas com papel toalha e levados à estufa (105°C) por dezesseis horas. Após este período, foram retirados os saquinhos e colocados em dessecador por um período de uma hora, para equilíbrio de temperatura e umidade, sendo em seguida pesados e os valores anotados. O teor de fibra bruta foi obtido por meio da diferença do peso do saquinho seco com a amostra, após a digestão ácido-base, pelo peso do saquinho seco sem a amostra, antes da digestão. O valor obtido foi multiplicado por 100 para se obter o teor de fibra bruta em porcentagem.

O valor da fibra bruta foi obtido pelo cálculo da equação.

$$\%FB = \left(PD - \frac{TARA}{PA} \right) \times 100$$

FB = porcentagem de fibra bruta do alimento;

PD = peso do saquinho + amostra (g);

Tara = peso do saquinho vazio (g);

PA = peso da amostra (g).

Figura 10: Amostras para determinação de fibra e o Aparelho utilizado na análise.



Fonte: Autoria própria, 2016.

4.1.6 Parâmetros físico-químicos do cupcakes.

A caracterização físico-química foi realizada em triplicata. Seguido a metodologia por Pontes Júnior (2012) e IAL (2008). Foram realizadas as seguintes determinações: teor de umidade (%), cinzas (%), conteúdo lipídico total (%), acidez total (mg/g), pH, proteínas (%), fibra totais (%) descrita pela AOAC (1997).

4.1.6.1 pH

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.1.

4.1.6.2 Resíduo mineral fixo (Cinzas)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.4.

4.1.6.3 Umidade (%)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.3.

4.1.6.4 Acidez Titulável Total (ATT)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.2.

4.1.6.5 Proteínas (%)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.5.

4.1.6.6 Lipídeos (%)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.6.

4.1.6.7 Fibras (%)

Segue-se a metodologia descrita no item 4.1.5.8.

4.1.7 Parâmetros Microbiológico do Farelo do Mesocarpo do Coco

Nas análises microbiológicas a amostra do farelo do mesocarpo (25g/amostra) foi diluída em 225mL de água peptonada 0,1% e homogeneizadas em mesa agitadora orbital Nova Ética® (109/2TCM) em 180 rpm durante 20 minutos (diluição 10^{-1}). Diluições decimais subsequentes foram preparadas, utilizando o mesmo diluente. A partir da primeira diluição realizou-se as análises de *Salmonella* sp, Estafilococcus coagulase positiva, coliformes a 35° e a 45°C, Bolores e Leveduras.

4.1.7.1 *Salmonella* sp.

Na identificação de *Salmonella* sp/25g foi utilizado o meio de cultura ÀGAR RAMBACH (Himedia®, Mumbai, Índia) e a incubação em estufa bacteriológica a temperatura de $36\pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas com adaptações. (SILVA, 2010).

4.1.7.2 Estafilococcus coagulase positiva

Na análise de Estafilococcus coagulase positiva foi inoculado 0,1mL de cada diluição selecionada sobre a superfície seca do Manitol (Himedia®, Michigan, USA). A incubação foi efetuada em estufa bacteriológica a temperatura de $36\pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas. (SILVA, 2010)

4.1.7.3 Bolores e Leveduras

Na análise de bolores e leveduras foi inoculado 0,1mL de cada diluição selecionada sobre a superfície do Àgar Potato Dextrose (Himedia®, Michigan, USA). As placas foram incubadas a 25°C por cinco dias, segundo a metodologia recomendada (BRASIL, 2003).

4.1.7.4 Coliformes a 35 e 45 °C

Para a identificação do Grupo Coliforme, cada diluição foi semeada em três tubos, contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST, Himedia®, Curitiba, Brasil), para a quantificação do teste presuntivo (NMP). A incubação ocorreu em estufa bacteriológica a $35\pm 2^\circ\text{C}$, por 24 horas e considerados positivos aqueles com turvação ou produção de gás coletado no tudo de durhan invertido. Na determinação da prova confirmativa para coliformes a 35°C , utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos com três series de três tubos contendo Caldo Verde Bile Brilhante (Himedia®, Mumbai, Índia) 2%, com incubação a $35\pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas. A partir dos tubos positivos, procedeu-se

a repicagem para tubos contendo Caldo EC (termotolerantes), com incubação a $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas em banho-maria com circulação de água modelo Q-215M2 Quimis. (BRASIL, 2003)

4.1.8 Avaliação sensorial dos cupcakes elaborados.

De acordo com aprovação CAAE nº 59890316.2.0000.5575 do Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cajazeiras - PB, foi conduzido o teste com 146 provadores não-treinados, de ambos os gêneros, utilizando uma escala hedônica mista de 9 pontos (STONE e SIDEL, 2004), com escores variando de 1 (desgostei muitíssimo) até 9 (gostei muitíssimo). Os atributos sensoriais adotados foram aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. (Apêndice A)

Também foi avaliada a intenção de compra dos avaliadores em relação as amostras apresentadas, utilizando uma escala estruturada em cinco pontos, onde os julgadores atribuíram notas de 1 a 5, variando de “1 - certamente compraria” a “5 - certamente não compraria” conforme descrito na ficha de avaliação sensorial no Apêndice A.

A amostra de cada formulação foi apresentada simultaneamente aos avaliadores em cabines individuais e servidas em pratos descartáveis, codificadas aleatoriamente com número de três dígitos, acompanhados da ficha de avaliação, uma bolacha água e sal, um copo de água para limpeza das papilas gustativas e remoção do sabor residual.

4.1.9 Análise estatística

Os dados físico-químicos obtidos neste estudo foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), com delineamento em blocos com repetição, onde se obteve a média e desvio padrão. Os resultados foram então submetidos a testes de comparação de médias, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando para isto, o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (pt).

Os dados obtidos da análise sensorial foram plotados em histogramas de frequências.

5 Resultados e Discussão

5.1 Caracterização Microbiológica do Farelo

A amostra do farelo do mesocarpo do coco foi avaliada através dos testes microbiológicos após o seu processamento. Foram investigadas as presenças de coliformes no intervalo de temperaturas de 35 a 45 °C, *Salmonella* sp, Estafilococos coagulase positiva, Bolores e leveduras e *Escherichia coli*, conforme recomendação da legislação brasileira através da RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001.

Os dados relativos as análises microbiológicas estão expostas na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Análise microbiológica do farelo do mesocarpo do coco.

Parâmetro	Amostra	VMP
Coliforme a 35 °C (NMP/g)	< 3	-
Coliforme a 45 °C (NMP/g)	< 3	5x10 ²
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	0,96x10 ²	-
Bolores e Leveduras (UFC/g)	Ausente	-
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausente	Ausência
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	-

¹VMP: Valor máximo permitido, segundo Brasil (2001).

²NMP: Número mais provável.

³UFC: Unidade formadora de colônia.

De acordo com Tabela 5, ocorreu indicativo de coliforme a 45 °C abaixo do recomendado pela RDC nº 12, portanto não afetando na qualidade do farelo para adição nos cupcake. Em relação a presença de *Salmonella* sp, Estafilococos coagulase positiva e bolores e leveduras não ocorreu vestígios desses microrganismos recomendado pela RDC nº 12, o que mostra excelente condições

sanitárias durante o processamento e acondicionamento do farelo para a elaboração do produto.

5.2 Avaliação Físico-Química do Farelo do Mesocarpo do Coco

A Tabela 6 apresenta os dados físico-químicos obtidos no farelo do mesocarpo do coco, quanto aos parâmetros de pH, Acidez, Umidade e Cinzas.

Tabela 6: Médias e desvio-padrão de pH, acidez, umidade e cinzas do mesocarpo do coco.

Amostra	Parâmetros			
	Acidez (%)	Cinzas (%)	pH	Umidade (%)
Farelo de Mesocarpo	1,09 ± 0,02	4,80 ± 0,02	5,51 ± 0,07	1,58 ± 0,34

Médias de três repetições seguida dos respectivos desvios padrões.

Conforme descrito na Tabela 6 acima, os valores médios obtidos para pH do farelo foi de 5,51, dados estes próximos aos encontrados por Rodrigues (2010) em estudo de farelo de mandioca (pH = 5,01) e por Silva (2013) que encontrou pH 5,90 para farelo do mesocarpo a partir do fruto do Marizeiro.

Outros estudos também apontaram dados muito próximos, como é o caso da farinha pré-gelatinizada de arroz onde Ruiz et al (2003) encontrou pH variando ente 5,8 a 6,4. Portanto, dados deste estudo estão em concordância com o farelo obtido pode não ser considerado dentro dos padrões dos produtos comerciais para utilização em alimento.

O Quanto a acidez, a amostra de farelo do mesocarpo do coco apresentou valores diferentes dos farináceos comuns, como é o caso da farinha de mandioca (2,0%), farinha de trigo (3,0%) e farinha de trigo integral (4,0%), dados expostos na legislação vigente para produtos farináceos (BRASIL, 2005). Entretanto, esses dados mostram a qualidade do farelo obtido e podendo ser utilizado na preparação de alimentos diversificados.

A umidade em farelo mostra o percentual de água livre existente numa amostra em seu estado original e sendo responsável pela formação de grumos (ICTA/UFGRS

e SILVA, 2013) e, além disto, teores menores de umidade garantem uma maior estabilidade do produto.

Devido a isto, o farelo de coco apresentou valor médio de 1,58%, estando dentro dos padrões estabelecido pela RDC nº 263 de 2005, que expõe a umidade de farelos não deve ultrapassar 15%. Alguns estudos também demonstraram a qualidade dos farelos obtidos neste trabalho, quando comparados a farinha de algaroba (5,8%), elaborado por Silva et al (2007), para o farelo de mandioca desidratado Rodrigues (2010) que verificou o teor de (12,01%), e Santos (2014) ao obter um percentual de (2,96%) de umidade para farinha de licuri, corroborando com as afirmações anteriores.

Segundo Brasil (1996) farinha devem possuir no máximo 2,5% de cinzas para farinha integral, porém este estudo apontou valores superiores (4,8%), isto justifica pelo elevado teor de minerais existentes e nos leva a estudos futuros para determinar componentes existente na composição.

A Tabela 7 traz os dados provenientes para proteínas, lipídeos, fibras e açúcares redutores.

Tabela 7: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para os parâmetros proteínas, lipídeos, fibras e açúcares redutores do mesocarpo do coco.

Amostra	Parâmetros			
	Proteína (%)	Lipídeo (%)	Fibra (%)	Açúcares Solúveis Totais (%)
Farelo de Mesocarpo	1,82 ± 0,16	2,30 ± 0,47	45,50 ± 1,97	13,65 ± 0,00

Médias de três repetições seguida dos respectivos desvios padrões.

O percentual de proteína existente no farelo do coco não foi bem considerável (1,82%), efetuando a comparação entre o farelo de mandioca (1,50%) o resultado foi aproximado, pois teve uma pequena elevação percentual. A legislação brasileira (RDC 263/2005) adota valores de teor de proteínas para farinha de trigo e mandioca, as quais não podem conter menos de 7% e 1,50%, respectivamente. Em estudos realizados por Dias et al (2006), Neto (2003) e Chisté (2003) com a farinha de mandioca, apontaram teores de proteínas de 1,50%, 2,60% e 1,38% respectivamente, estando os dados de Chisté (2003) fora dos limites estabelecidos.

Quanto os teores de lipídios, este estudo apontou valor de 2,3%. Este valor é superior quando comparados aos estudos de Neto (2003), Dias et al (2006) e Chisté (2010) em farinhas de mandioca que obtiveram valores de lipídeos de 0,91%, 1,39% e 1,02% respectivamente. Silva (2013) encontrou valores mais próximos a este trabalho ao obter níveis de lipídeos de 1,80% no mesocarpo do fruto do marizeiro *in natura* e 1,40% do mesocarpo do marizeiro cozido.

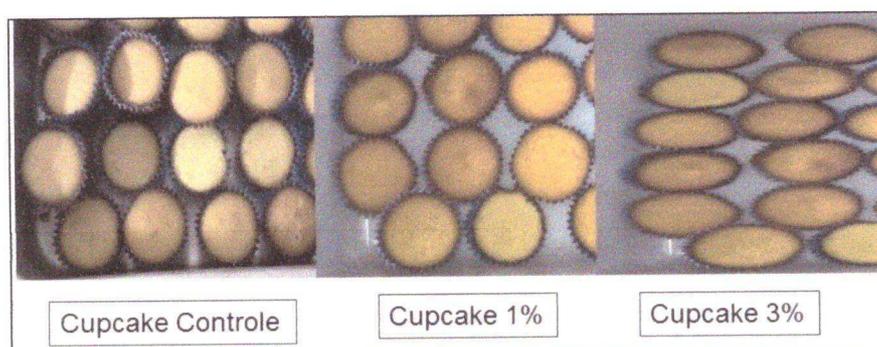
O teor de fibras insolúveis presente no farelo do mesocarpo do coco foi de 45,5%. Pode-se considerar que o farelo é uma fonte riquíssima em hemicelulose, a qual auxilia na absorção de água e no aumento do bolo fecal diminuindo o tempo do trânsito no interior do intestino (CECCHI, 2003). Outros trabalhos apontaram valores abaixo do encontrado neste estudo, conforme Bernardino (2011), Carvalho et al (2006) e Freitas et al (2008), com respectivos valores de 31,3%, 20,68% e 22,22%.

5.3 Caracterização físico-química do cupcakes.

As formulações do cupcake foram elaborados com diferentes concentrações de farelo do mesocarpo do coco e do controle estão apresentadas na Figura 11.

Formulações de cupcake elaborado com diferentes concentrações de farelo de mesocarpo do coco.

Figura 11: Formulações de cupcake elaborado com diferentes concentrações e mesocarpo do coco.



Fonte: Autoria própria, 2016

Após elaboração, as amostras foram submetidas a análises físico-química com finalidade de avaliar o valor nutricional do cupcakes adicionados com o mesocarpo do coco.

Os dados encontrados para pH, acidez, cinzas e umidade das formulações de cupcake em diferentes proporções do farelo de mesocarpo estão colocados na Tabela 8.

Tabela 8: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para pH, acidez, cinzas e umidade.

Amostras	Parâmetro			
	pH	Acidez (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)
Controle	8,71 ± 0,24 ^a	0,56 ± 0,19 ^a	1,15 ± 0,04 ^a	31,54 ± 1,35 ^a
1%	8,29 ± 0,18 ^{ab}	0,38 ± 0,005 ^a	1,02 ± 0,04 ^b	28,44 ± 3,07 ^a
3%	8,20 ± 0,08 ^b	0,37 ± 0,01 ^a	1,03 ± 0,05 ^b	28,97 ± 2,29 ^a

Médias de três repetições seguidas dos respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os dados expostos acima demonstram que não houve diferenças significativas para acidez nas amostras (Controle, 1% e 3%), no entanto estes valores estão diretamente relacionados ao pH do farelo o qual não interferiu na acidez do produto, quanto maior for a porcentagem de adição do mesocarpo não irá influenciar na acidez do bolo. Muniz (2014) em avaliação da acidez da adição da farinha das vargens de algaroba verificou o percentual de 6,27 a 6,70% ficando superior comparando com este estudo.

Entretanto, os valores de pH estão aproximados aos encontrados por Bernardino (2011) que estudou o pH do bolo enriquecido com farinha do bagaço de cana-de-açúcar, cujos valores variaram entre 5,48 a 6,65. A adição do farelo no cupcake contribuiu para a diminuição da acidez, tornando assim o produto ótimo para consumo sem fornecer algum problema a saúde.

Conforme a Tabela 10 houve uma diferença significativa em relação as amostras no ter de cinzas, diferença essa que pode ser observada nas amostras 1% e 3% diferenciam da Controle, mas não diferem entre si. Estudos desenvolvido por Maia 2007, encontrou valor de 1,88% de cinzas em formulações de bolos com farinha de maracujá.

Outro item importante é o estudo da umidade que está totalmente ligada com a conservação do alimento, pois quanto maior a porcentagem de umidade maior a perecibilidade. As amostras de cupcakes não diferenciaram entre si pelo teste de Tukey

($p < 0,05$) variando entre 28,44 a 31,54%. A redução da umidade garante uma maior durabilidade do produto na vida de prateleira, e a deterioração do produto por microrganismos deterioradores. Para Maia (2007) e Bernardino (2011) nas pesquisas com adição de farinha de maracujá e da farinha do bagaço de cana-de-açúcar em bolos, as variações de umidade foram 33,08, 14,70 a 15,93% respectivamente. Estes resultados indicam que é possível produzir bolos fontes de fibras e com um aumento de fibras com características tecnológicas similares (MAIA, 2007).

A Tabela 9, a seguir, estão apresentando os valores de proteínas, lipídeos e fibras para as amostras de cupcakes com diferentes formulações.

Tabela 9: Resultados médios seguidos de desvio-padrão para proteínas, lipídeos e fibras.

Amostras	Parâmetro		
	Proteína (%)	Lipídeo (%)	Fibra (%)
Controle	3,59 ± 0,53 ^a	5,43 ± 0,57 ^a	0,26 ± 0,17 ^b
1%	4,90 ± 0,33 ^a	4,99 ± 0,07 ^a	0,54 ± 0,06 ^b
3%	4,11 ± 0,079 ^a	5,93 ± 0,13 ^a	1,13 ± 0,07 ^a

Médias de três repetições seguidas dos respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto aos níveis proteicos, as amostras não diferiram entre si e os valores encontrados, variação entre as amostras muito pequena, ou seja, quanto maior adicionar o farelo no produto, maior será a percentagem proteica. Comparando com o estudo de Maia (2007) que ao elaborar os bolos com adição da farinha de maracujá encontrou para o teor de proteínas valores na faixa de 3,07 a 4,70%. Muniz et al (2014) em sua pesquisa na produção de bolo com farinha da casca de algaroba obteve valores variando entre 7,63 a 7,84%, essa variação foi significativa para o estudo, portanto, superior ao estudo com o mesocarpo do coco.

Para o teor de lipídios não houve diferença significativa entre os cupcakes analisados, que apresentaram médias 5,43%, 4,99% e 5,93% respectivamente. Com o enriquecimento do cupcake com o mesocarpo não houve uma contribuição para o aumento de lipídios nos bolos. Carneiro (2015) em estudos na caracterização do de bolos com substituição parcial da farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça obtendo

os percentuais variando de 6,21 a 7,54%, valores esses superiores em relação ao estudo do mesocarpo do coco.

Para os percentuais de fibra no cupcake percebe-se que houve um aumento significativo nas amostras, quanto maior a adição do mesocarpo, maior o percentual de fibras existente no produto como demonstrou pela análise de fibra e pelo método estatístico. Essa variação foi de 0,26 a 1,13% de fibras no cupcakes respectivamente.

5.4 Caracterização microbiológica de cupcake enriquecido com farelo de mesocarpo do coco

A Tabela 10 apresenta os resultados das análises microbiológicas das formulações de cupcake com diferentes concentrações de mesocarpo do coco verde.

Tabela 10: Análise microbiológica de cupcake enriquecido com mesocarpo do coco e sem adição.

Parâmetro	Amostras			
	Controle	1%	3%	VMP
Coliforme a 35 °C (NMP/g)	<3	<3	<3	-
Coliforme a 45 °C (NMP/g)	<3	<3	<3	5x10 ²
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	-
Bolores e Leveduras (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	-
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	-

¹ VMP: Valor máximo permitido, segundo Brasil (2001).

² NMP: Número Mais Provável.

³ UFC: Unidade formadora de colônia.

Considerando os resultados obtidos após as análises microbiológicas, observa-se que os cupcakes produzidos com a adição do mesocarpo e o controle atenderam a RDC nº 12 de 2001, quando ao número de coliforme termotolerantes, *Salmonella* sp/25g. A ausência destes microrganismo nas amostras analisadas indicam que a matéria prima e seus respectivos processos, foram eficientes, pois os alimentos contaminados por essas bactérias são considerados como fonte de contaminação humana, representado grande risco a saúde pública.

Bolores e leveduras, *Escherichia coli* e *Estafilococcus coagulase* positiva, sua ausência no alimento demonstram que as utilizações de boas práticas de fabricação foram eficientes durante os processos, não havendo nenhuma contaminação pelo manipulador ou contaminação cruzada.

Os valores apresentados de coliforme a 45 °C indicam que os cupcake não oferece risco a saúde, o qual não houve grande contaminação e que a manipulação dos alimentos foi processada em boas condições de higiene e a utilização de boas práticas de fabricação. Santos 2014 durante experimento utilizando a farinha de Licuri (*Syagrus coronata*) adicionada a bolos e biscoitos obteve valores semelhantes, ficando a baixo dos níveis tolerados pela legislação (BRASIL, 2001).

5.5 Avaliação Sensorial dos Cupcakes Elaborados

5.5.1 Teste de aceitação

Os resultados médios das notas com seus respectivos desvio-padrão, atribuídas pelos provadores aos cupcakes, em relação aos atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor e aceitação global estão expressos na Tabela 11.

Tabela 11: Resultados do teste de aceitação dos cupcakes adicionados de farelo do mesocarpo do coco em diferentes concentrações.

Atributos	Formulações		
	Controle	1%	3%
Aparência	8,06 ± 1,38 ^a	8,04 ± 1,07 ^a	7,89 ± 1,47 ^a
Cor	8,02 ± 1,26 ^a	7,89 ± 1,12 ^a	7,77 ± 1,45 ^a
Aroma	7,64 ± 1,46 ^a	7,88 ± 1,11 ^a	7,95 ± 1,17 ^a
Sabor	7,63 ± 1,47 ^b	7,65 ± 1,30 ^b	8,11 ± 1,17 ^a
Textura	7,17 ± 1,83 ^b	7,36 ± 1,44 ^{ab}	7,69 ± 1,52 ^a
Aceitação global	7,60 ± 1,44 ^a	7,58 ± 1,23 ^a	7,94 ± 1,25 ^a
Intenção de compra	2,04 ± 1,14 ^a	1,97 ± 1,06 ^a	1,79 ± 1,00 ^a

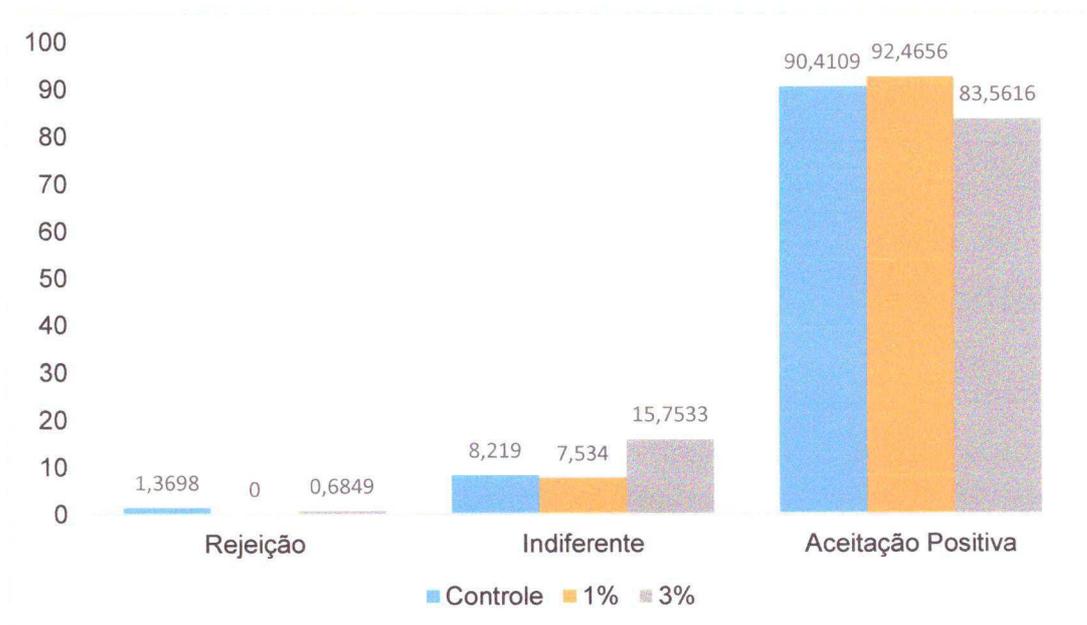
Controle: (0% de farelo mesocarpo); 1%: (1% de farelo de mesocarpo); 3%: (3% de farelo de mesocarpo). Médias de 146 repetições seguidas dos respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Pode-se observar na Tabela 11 que as médias das amostras nos diferentes atributos analisados diferem estatisticamente entre si ao nível de ($p < 0,05$) de significância. Contudo, os valores médios dos atributos variaram de 7,17 a 8,11, equivalente aos termos hedônicos de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. Dentre as formulações, a com 3% de farelo de mesocarpo do coco apresentou uma melhor aceitação dos atributos avaliados. A formulação com 3% diferiu significativa das amostras controle e 1% no atributo sabor. O atributo textura houve uma diferença significativa entre as amostras 3% e Controle, mas não diferiu da amostra 1%.

Segundo Carderelli (2006), os pesquisadores em desenvolvimentos de novos produtos precisam saber não só o grau de aceitabilidade global, mas também o que os consumidores gostam ou desgostam no produto, e como esses atributos podem ser modificados para aumentar a aceitabilidade. Dessa forma, os estudos frequentemente incluem questões sobre atributos dos produtos que podem determinar o nível de aceitação global e questões relacionadas com as propriedades do alimento, tais como aroma, sabor e textura.

A seguir, apresentamos as notas dadas pelos provadores em relação ao atributo aparência dos cupcakes em diferentes formulações.

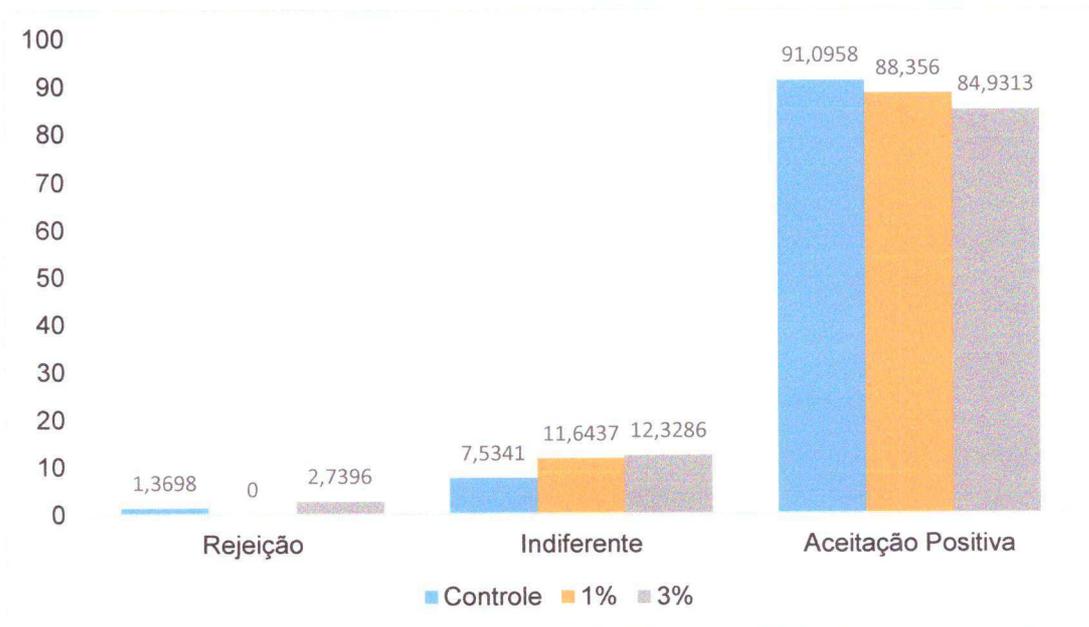
Figura 12: Histogramas de frequência para o atributo aparência dos cupcakes enriquecidos com farelo do mesocarpo coco.



Ao avaliar aparência, na verdade, investiga-se um amplo conjunto de características, como: a cor (fator de maior relevância na aparência): dimensões dos produtos, tipo do corte e etc., este parâmetro é um dos atributos de aceitação global de um produto. As amostras Controle, 1% e 3% obtiveram ótima aceitação conforme a figura acima, não havendo diferença significativa entre os produtos. A adição do farelo nos cupcakes não interferiram a esse quesito.

Na Figura 13, estão colocadas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo cor do cupcakes enriquecido com o mesocarpo do coco.

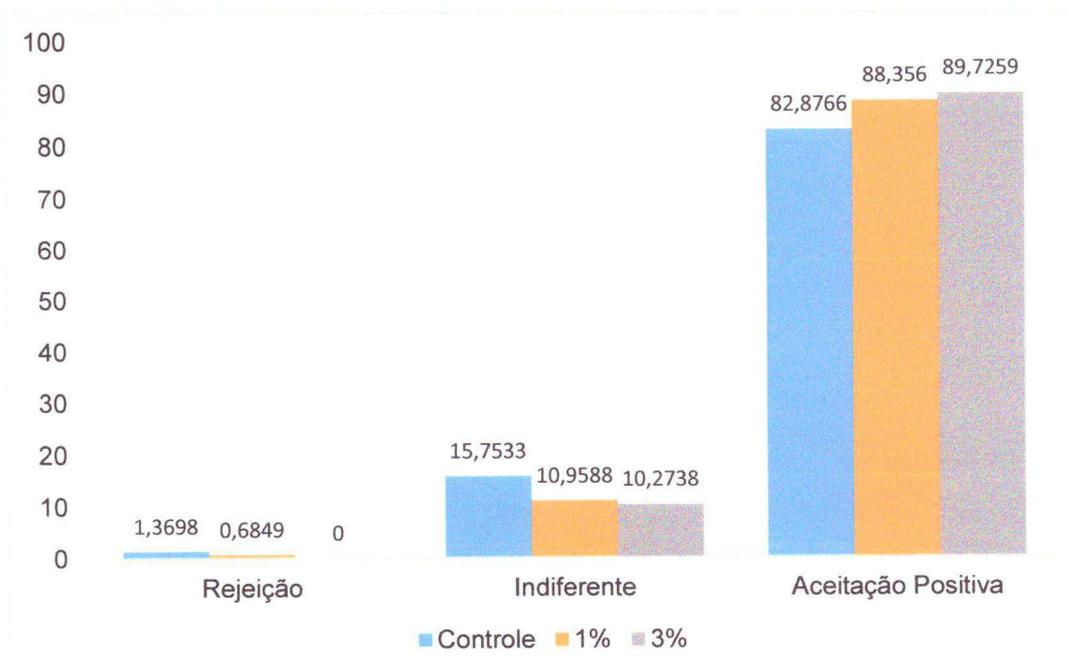
Figura 13: Histogramas de frequência para o atributo cor dos cupcakes enriquecidos com farelo do mesocarpo coco.



As amostras apresentaram ótimos índices de aceitação para o atributo Cor com valores de 91,0958%, 88,356% e 84,9313% respectivamente. Deste modo observou-se que a adição do farelo do mesocarpo não diferenciou nesse atributo. Os percentuais de rejeição foram muito baixo caracterizando uma boa aceitação pelos avaliadores.

Na Figura 14, estão expostas as notas dados pelos julgadores em relação ao atributo aroma dos cupcakes com diferentes formulações.

Figura 14: Histogramas de frequência para o atributo aroma dos cupcakes enriquecida com farelo de mesocarpo do coco.

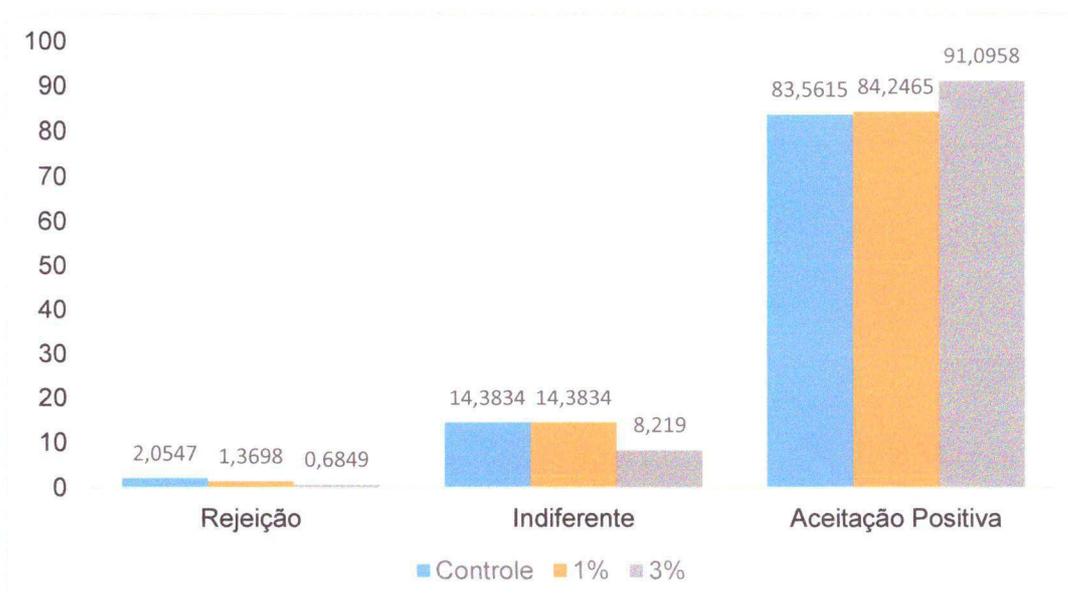


Em relação ao aroma, o que é avaliado é o conjunto de compostos aromáticos voláteis que são naturalmente liberados pelos produtos. Os desenvolvimentos de deterioração, tanto os enzimáticos como os provocados por microrganismo, acabam por liberar compostos aromáticos característicos que são facilmente descobertos pelo olfato (HERNANDES ET AL 2007).

As formulações Controle, 1% e 3% conforme o teste de aceitação apresentaram ótimos índices de aceitabilidade entre si, havendo pouca rejeição pelos avaliadores durante a aplicação do teste.

Na Figura 15, estão colocadas as notas pelos julgadores em relação ao atributo sabor dos cupcakes em diferentes formulações.

Figura 15: Histogramas de frequência para o atributo sabor dos cupcakes enriquecido com farelo do mesocarpo do coco.

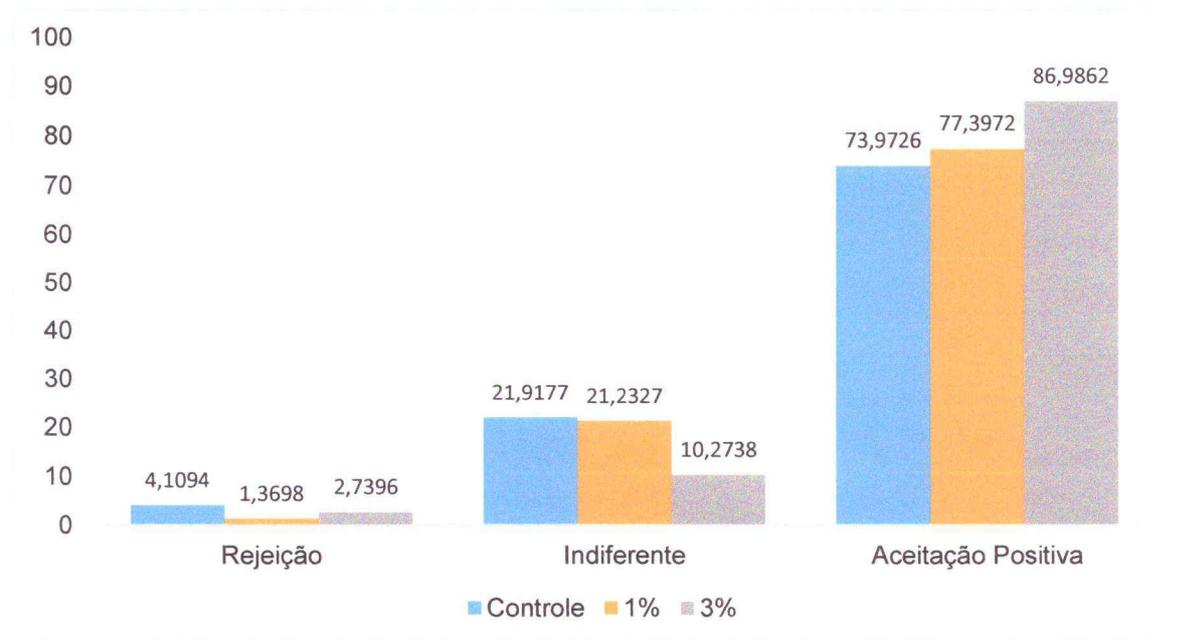


De acordo com os resultados obtidos no atributo sabor, observa-se que, a amostras Controle com 83,5615%, 1% (84,2465%) e 3% (91,0958%) havendo diferença significativa para esse parâmetro, sendo a amostra 3% bem aceita pelos avaliadores. O índice de rejeição foi muito baixo de acordo com a figura acima (4%), 32% dos avaliadores informaram que as amostras eram indiferentes quanto ao quesito sabor.

O sabor exerce no consumidor um papel relevante a influenciar na escolha de um determinado produto (BURITI, CIRDARELLI, SAAD, 2008). Desta forma, pode-se observar que quanto maior a concentração do mesocarpo do coco no produto, melhor será o sabor, isso pode estar associado à concentração de açúcares presente no farelo do mesocarpo do coco.

Na Figura 16, estão expostas as notas dadas pelos provadores em relação a textura dos cupcakes em diferentes concentrações.

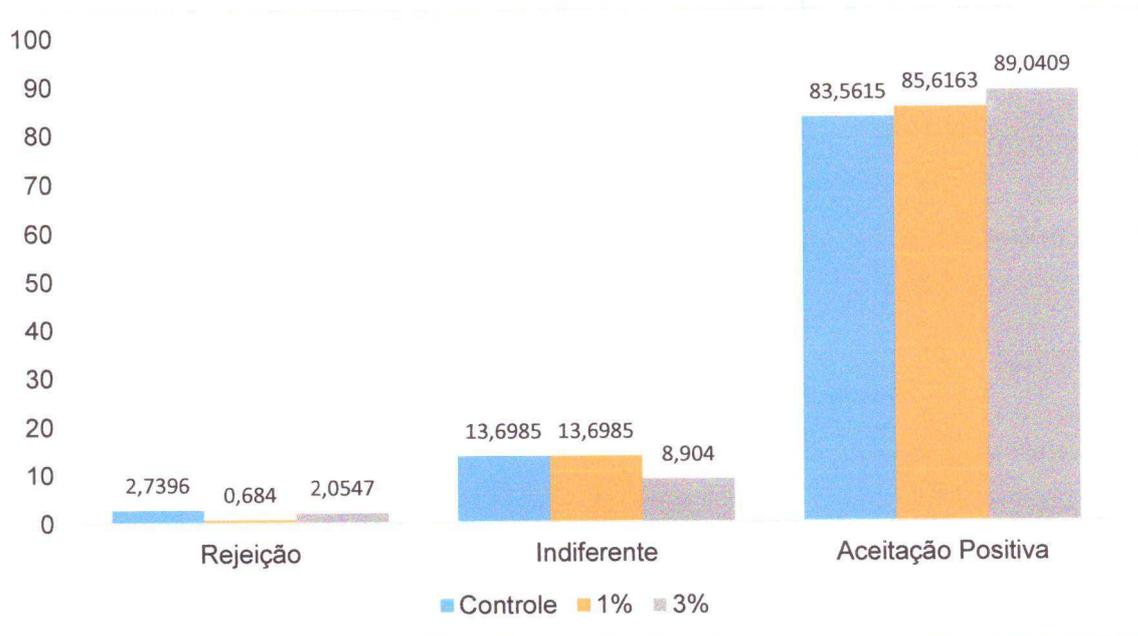
Figura 16: Histogramas de frequência para o atributo textura dos cupcakes enriquecidos com o farelo do mesocarpo do coco.



Com relação ao atributo textura, houve diferença entre as amostras para esse parâmetro. Os cupcakes adicionado com mesocarpo apresentou uma ótima aceitação, mas não diferindo da amostra controle neste quesito, mas havendo uma melhora na textura.

Na Figura 17, estão colocadas as notas dadas pelos provadores em relação a aceitação global.

Figura 17: Histogramas de frequência para o atributo aceitação global dos cupcakes enriquecido do farelo de mesocarpo do coco.

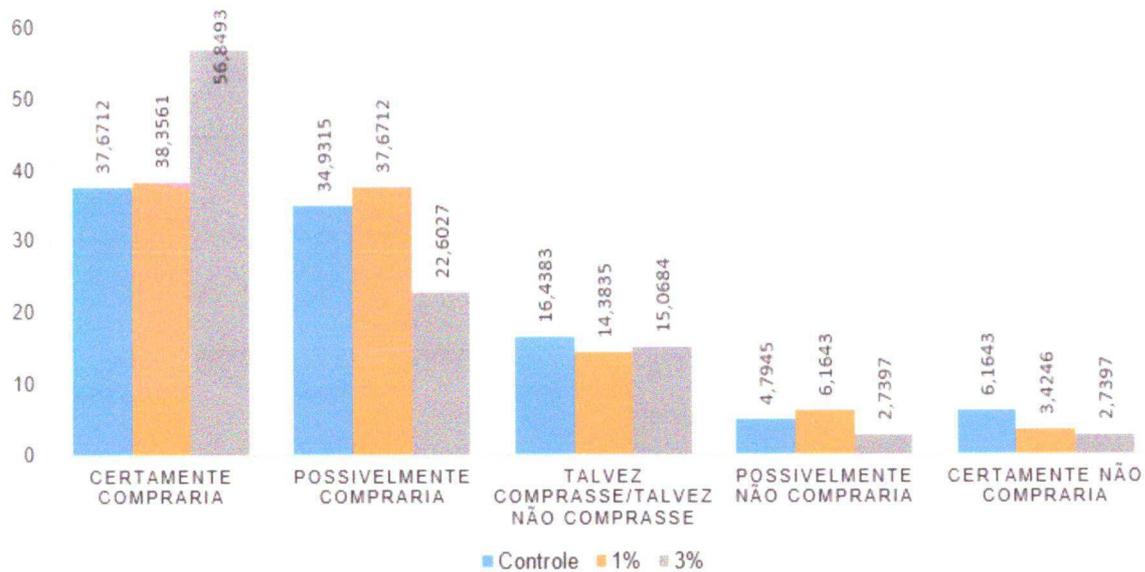


Os cupcakes elaborado apresentaram uma ótima aceitação, variando de 83,55 a 89,03% entre as formulações, caracterizando uma ótima aceitação dos produtos elaborados. A formulação com maior índice de aceitação foi a 3% com 89,03%, seguindo da formulação 1% com 85,06% e 83,55% a Controle. Isso demonstra que a adição do farelo do mesocarpo não alterou os atributos estudado nessa pesquisa, melhorando seus aspectos sensoriais.

5.5.2 Teste de intenção de compra

A seguir (Figura 18) apresenta as notas atribuídas pelos provadores em relação a intenção de compra das amostras de cupcakes elaborados com diferentes proporções do farelo de mesocarpo.

Figura 18: Porcentagem de intenção de compra de cupcakes enriquecido com diferentes proporções de farelo de mesocarpo.



Em relação a intenção de compra do cupcakes, 79,44% dos julgadores demonstraram interesse em adquirir a formulação 3% de farelo de mesocarpo do coco, apresentando maior aceitação, seguida da amostra 1% com 76,02% de intenção de compra pelos provadores. A amostra Controle em relação as demais apresentaram uma menor intenção de compra com 72,06%. A ausência do farelo na amostra Controle acarretou em uma menor aceitação pelos provadores, a adição do farelo melhorou as condições sensoriais dos produtos elaborados.

De acordo com Cardarelli (2006), um produto que não apresenta boa avaliação em teste de aceitação com o consumidor, provavelmente falhará quando for para o comercio, pois, as características organolépticas geralmente estão em primeiro lugar para o consumidor.

De modo geral a adição do farelo do mesocarpo do coco melhorou as características sensórias do cupcakes.

6 Conclusão

O farelo do mesocarpo do coco (*Cocos nucifera L.*) é uma ótima opção para adição em alimentos considerando os resultados obtidos nesse trabalho, o mesmo apresentou um teor de fibra muito alto.

Os cupcakes elaborados estavam dentro dos padrões microbiológicos conforme a legislação vigente.

Os cupcakes enriquecido com o farelo do mesocarpo do coco se caracteriza como um alimento funcional por serem rico em fibras, proteínas e minerais devido aos ingredientes em suas formulações. Tendo um alto teor de fibra no farelo, as amostras enriquecidas apresentaram-se como interessante proposta para o mercado de produtos de panificação.

A adição do mesocarpo do coco tornou o produto mais atraente e com melhores características sensoriais, sendo dentre as formulações avaliadas a com 3% de farelo de mesocarpo do coco a de melhor aceitação pelos julgadores.

7 Referências Bibliográficas

- (ABIMA) **Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias e Pães&Bolos Industrializados**, disponível em: http://www.abima.com.br/noticias_eabima.php?id=765. Acesso em: 09 jun. 2016.
- Association of Official Analytical Chemistry - AOAC. **Official methods of analysis**. 15 ed. Washington, 1995.
- ABIMAPI. **Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias e Pães&Bolos Industrializados**. Disponível em: <http://www.abimapi.com.br/estatistica-paes-bolos.php> acessado em: 15 ago 2016.
- ATHIÉ, I., PENTEADO, M., GOMEZ., VALENTINI, S. **Conservação de grãos**. Campinas, SP; Fundação Cargill, 236p, 1998.
- BNDS. Banco Nacional de Desenvolvimento Sustentável. **Inovação na indústria de alimentos: importância dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro**. Setorial 37, p.333-370, 2015. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3708.pdf.
- BASHO, S. M.; BIN, M. C. **Propriedades dos alimentos funcionais e seu papel na prevenção e controle da hipertensão e diabetes**. INTERBIO, v.4, n.1, 2010. – ISSN 1981-3775.
- BEZERRA, V. S. **Farinhas de mandioca seca e mista**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 44 p.; (Agroindústria Familiar).
- BERNARDINO, M. A. **Caracterização e aplicação de farinha do bagaço de cana-de-açúcar em bolo**. 2011, 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 set 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BURITI, F. C. A.; CARDERELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. **Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicação da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 44, n. 1, jan./mar., 2008.

CARDARELLI, H. R. **Desenvolvimento de queijo petit suisse simbiótico.** São Paulo, 133, 2006.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. **Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp.** Revista Inst. Ciência e Saúde, 2006; 24(2): 95-101.

CARNEIRO et al, **Caracterização físico-química de bolos com substituição parcial da farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça.** Enciclopédia Biosfera. Centro cinetifico conhecer – Goiania, v. 11 n. 21; p. 3348, 2015.

CARRIJO, O. A; LIZ, R. S; MAKISHIMA, N. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola.** Horticultura Brasileira, Brasília – DF, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2.ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C. ; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. **Caracterização físico-química do suco de acerola.** **Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 4, n. 2, 2004.**

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. **Caracterização físico-química da farinha de mandioca do grupo d'água comercializada na cidade de Belém, Pará.** **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 04, n. 1, p. 91-99, 2010.**

COELHO, M. A. Z.; LEITE, S. G. F.; ROSA, M. F.; FURTADO, A. A. L. **Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais: Produção de Enzimas a Partir da Casca de Coco Verde.** B.CEPPA, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 33-42, jan./jun. 2001.

CORRANDINI, E.; ROSAS, M. F.; MARCEDO, B. P.; PALADIN, P. D.; MATTOSO, L. H. C. **Composição química, propriedades mecânicas e térmicas da fibra de frutos de cultivares de coco verde.** **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 31, n. 3, p. 837-846, set 2009.**

DAMORADAN, S. **Química dos alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

DAMASCENO, K.S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TORRES, G. F.; AMBRÓSIO, C L. B.; GUERRA, N. B. Condições higiênico-sanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saldas cruas por eles servidas. **Hig. Aliment.** 2002; **16(102/103): 74-8.**

DEODATO, J. N. V. **Produção e avaliação microbiológica, físico-química e toxicológica de farinha de *Pilosocereus chrysostele* e sua utilização em broa preta.** 2015, 110 f. Dissertação (Mestrado em Sistema Agroindustriais) Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 30, n.4, p. 692-700, 2006.**

DREHER, M. **Food Sources and Uses of Dietary Fiber.** Complex Carbohydrates in Foods. Marcel Dekker, 1999.

EMBRAPA. **Produção e comercialização de coco no Brasil Frente ao Comercio Internacional: Panorama 2014.** Editor Carlos Roberto Martins e Luciano Alves de Jesus Júnior, 2013.

EMBRAPA. **Produção e comercialização de coco no Brasil Frente ao Comercio Internacional: Panorama 2010.** Editor Carlos Roberto Martins e Luciano Alves de Jesus Júnior, 2011.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco, produção, aspectos técnicos.** **Brasilia, DF:** Embrapa Informação tecnológica, 2003. 106 p. (Frutas do Brasil, 27).
FAO 2014. World Production. Disponível em: <www.faostat.org.br>. Acesso em: 20 mai. 2016.

FARIAS, E. S.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, L.A.; NASCIMENTO, J. **Secagem de cajá em um secador de leito fixo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2002, Belém. Anais... SBF: Belém, 2002. CD.

FERREIRA, P. R. B et. al. **Caracterização físico-química do mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp*) de regiões do Piauí.** Anais do XIX Seminário de Iniciação Científica da UFPI. 20 a 22 de outubro de 2010.

FOALE, M.; HARRIES, H. **Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Coconut (Cocos nucifera)**. In: ELEVITCH, C. R. (Ed.). Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry, Holualoa, Hawai'i: Permanent Agriculture Resources (PAR), 2009. Disponível em: <<http://agroforestry.net/scps>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

FRANCISCO JR., W.E. Bioquímica no Ensino Médio (De) **Limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de Química**. Ciência & Ensino, 2008b.

FRANCO, B. D. G. M. **Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos**. IN: Landgraf M, FRANCO BDGM. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 1996. p. 13-25.

FRUTAS DO BRASIL. **Coco. Pós-colheita**. Editor técnico Wilson Menezes Aragão. Brasília. Embrapa informação Tecnológica, 2002, 76p.

GUTKOSKI, L.C., ANTUNES, E., ROMAN, I.T. **Avaliação do grau de extração de farinhas de trigo e de milho em moinho tipo colonial**. Boletim Ceppa, Curitiba, v.17, n.2, p.153-166, 1999.

HERNANDES, N. K. et al Testes sensoriais de aceitação da beterraba vermelha (*Beta vulgaris ssp. vulgaris L.*) cv. Early Wonder, minimamente processada e irradiada. **Revista de Ciências Tecnologia Alimentos, Campinas, vol. 27, p. 64-68, ago. 2007.**

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisa>>. Acesso em: 20 março. 2016.

INSUMOS. **Fibra Dietética: Seu papel na saúde**. Disponível em <<http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/171.pdf>> Acesso em 15 mai 2016.

JAY, J. M. **Modern food microbiology**. 4th ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1992.

KAJIYAMA, T.; PARK, K. J. Influência da umidade inicial da alimentação no tempo de secagem em secador atomizador. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.10, n.1, p.1-8, 2008.**

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11ª Edição. São Paulo: Livraria Roca, p.981. 2005.

LACERDA, D. B. C.L.; JUNIOR, M. S. S.; BASSINELLO, P. Z.; CASTRO, M. V. L.; SILVA-LOBO, V. L.; CAMPOS, M. R. H.; SIQUEIRA, B. S. **Qualidade de farelos de**

arroz cru, extrusado e parbolizado. Pesquisa Agropecuária Tropical. Goiânia, v. 40, n 4, p. 521-530, out./dez. 2010.

LACERDA, D. B. C.L. **Estabilidade e qualidade do farelo de arroz sob diferentes tratamentos e aplicação do produto extrusado em biscoito.** 2008, 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) Universidade de Goiás, Goiânia, 2008.

MAIA, S. M. P. C. **Aplicação de farinha de maracujá no processamento do bolo de milho e aveia para fins especiais.** 2007, 90 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MATTOS, A.L.A.; ROSA, M. de F.; CRISÓSTOMO, L.A.; BEZERRA, F.C.; CORREIA, D.; VERAS, L.de G.C. **Beneficiamento da casca de coco verde.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 37p. il. Apostilha Disponível em: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf

MARTINS, A.; CUNHA, M. L. R. S. **Methicillin resistance in Staphylococcus aureus and coagulase-negative Staphylococci: epidemiological e molecular aspects.** Microbiol Immunol, v. 51, n. 9, p. 787-95, 2007.

MARTINS, L.T. **Staphylococcus.** In: TRABULSI, L.R. et al. **Microbiologia.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. Cap. 18; p. 149-55.

MATSAKIDOU, A., BLEKAS, G., PARASKEVOPOULOU, A. **Aroma and physical characteristics of cakes prepared by replacing margarine with extra virgin olive oil.** LWT - Food and Science Technology, Virginia, v. 43, n. 6, p. 948 – 957, Fev. 2010.

MENEZES, Adriana Carla Santos. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro de leite e polpa de cajá (Spondia mombim L.) com potencial atividade probiótica.** Tese (Mestrado em ciência e tecnologia em alimentos) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: http://www.pgcta.ufrpe.br/files/dissertacoes/2011/Adriana_Carla_Santos_Menezes.pdf Acesso: novembro de 2011.

MIGLIATO KF, Moreira RRD, Mello JCP, Sacramento, LVS, Correa MA, Salgado HRN **Controle de qualidade do fruto de Syzygium cumini (L.) Skells.** Rev Bras Farmacogn v. 17, p. 94-101. 2007.

MORAIS, E. F.; MANIGLIA, E. B.; OMAE, J. M.; SOARES, L. F. F.; MADRONA, G. S. **Desenvolvimento e avaliação de bolo a base de farinha de alfarroba (Ceratonia**

siliqua). **Revista GEINTEC. São Cristóvão/SE – 2014. Vol. 4/n.5/ p.1340 -1350 1340.**

MOSCATTO, J.A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M.C.O. Farinha de Yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 24, n. 4, p. 634-640, out.-dez. 2004.**

MUNIZ et al, **Elaboração, caracterização físico-química e sensorial de bolo formulado com farinha das vargens de algaroba.** XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEC. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/1209-20471-148223.pdf>. Acessado em: 21 set 2016.

NETO, C. J. F.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação físico-química de farinhas de mandioca durante o armazenamento. **Revista brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 25-31, 2003.**

NING, L.; VILLOTA, R.; ARTZ, W. E. **Modification os com Fiber Through Chemical Treatments in Conernation.** Cereal Chamisty. 1991.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C.; OLIVEIRA, R. A.; PARK, K. J. B. **Seleção de Processos e Equipamentos de Secagem.** Palestra, 01 de agosto de 2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa. Anais..., João Pessoa: CONBEA, 2006. CD.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C.; **análises de materiais biológicos.** Disponível em << http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>> acesso em 15/10/2012.

PARSONS, C.M. **Digestible amino acids for poultry and swine.** **Animal Feed Science and Technology, Netherlands, v.59, n.1, p. 147-153, 1996.**

PEREIRA, C. L. **Aproveitamento resíduo do coco verde para a produção de compósitos destinados à construção rural.** Tese de Doutorado da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP. Pirassununga, 2012.

QUAGLIA, G. **Ciencia y Tecnologia de la Panificación.** Zaragoza: Acribia, 1991.

PONTES JÚNIOR, V. A.; **Potencial Genético E Estabilidade De Famílias De Feijoeiro-Comum Obtidas por Diferentes Métodos de Melhoramento**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Goiânia - GO: UFGO, 2012.

RAMOS; N. C.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SANDRI, I. G. Elaboração de pré-mistura para bolo sem glúten. **Alimentos e Nutrição, Araraquara v. 23, n. 1, p. 3338, jan. /mar. 2012.**

RIBEIRO, E. P. SERAVALLI, E .A. G. **Química de Alimentos, 2ª Ed.** ver. São Paulo. Ed. Geral Blucher, 2007.

RODRIGUES, J. P. M. **Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho enriquecidos com farelo de mandioca**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ROSA, M. de F.; MATTOS, A. L. A.; CRISOSTOMO, L. A.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; BEZERRA, F. C.; VERAS, L. de G. C.; CORREIA, D. **Aproveitamento da casca de coco verde**. In: CARVALHO, J. M. M. (Org.). Apoio do BNB à pesquisa e desenvolvimento da fruticultura regional. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. cap. 8, p.165-190 (BNB. Ciência e Tecnologia, 4).

ROSAS, M.F. **Alternativas para uso da casca do coco verde**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1998.

ROSTAGNO, H.S.; BUNZEN, S.; SAKOMURA, N.K.; ALBINO, L.F.T. Avanços metodológicos na avaliação de alimentos e de exigências nutricionais para aves e suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.36, suplemento especial, p.295- 304, 2007.**

SANTANA, I. A. **Avaliação Química e Funcional de Polpa de Coco Verde e Aplicado a Gelado comestível**. Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2012.

SANTOS, M. H. O. **Aproveitamento tecnológicos de resíduo do processamento do licuri (*Syagrus coronata*), 2014**. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.

SANTOS, M. H. O. **Aproveitamento tecnológico de resíduo do processamento do Licuri (*Syagrus coronata*)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-

Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA. UESB, 2014.

SANTOS, B. M. O.; AGUILLAR, O. M.; TAKAKURA, M. S. Colonização simultânea de *Staphylococcus aureus* na cavidade nasal e mãos de portadores sãos de um hospital escola. **Rev Microbiol**, v. 21, n. 4, p. 309-14, 1990.

SANTOS, B. M. O.; SCOCHI, C. G. S.; SOUZA, M. T. G. Prevalência de portadores sãos de *Staphylococcus aureus* em pessoal de enfermagem de unidades pediátricas de um hospital geral escola. Parte I. **Rev Pauli Hosp**, v. 38, p. 24-9, 1990.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; DOS SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**, São Paulo, 4. ed. Livraria Varela, 2010.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**. Vitoria da Conquista – Bahia: UESB, 2010. 77p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos), 2010.

SILVA, N. C. **Avaliação sensorial de biscoito tipo cookie contendo farinha do mesocarpo de babaçu**. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharel em Engenharia de Alimentos, Campus Avançado do Bom Jesus/Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2014.

SILVA, R. G. V.; **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Itapetinga-Ba: UESB, 2010.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlante**. Dissertação de Mestrado da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. Piracicaba – SP, 2002.

SOUZA, P. D. J.; NOVENDO, D.; ALMEIDA, J. M.; QUINTILIANO, D. A. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através de aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentos e Nutrição, Araraquara v. 18, n.1, p. 55-60, 2007.**

SROAN, B. S.; BEAN, S. R.; MACRITCHIE, F. **Mechanism of gas cell stabilization in bread making**. I. The primary gluten–starch matrix. *Journal of Cereal Science*, v. 49, p. 32–40, 2009.

STAINKI, R.D. **A ciência da microbiologia**. 2012. Disponível em <<
<http://coral.ufsm.br/microgeral/Conteudo%20teorico/A%20ciencia%20da%20microbiologia.pdf>>> acesso 12/10/2012.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3ª ed. London: Academic, 408p, 2004.

OLIVEIRA, H. P. S., **O consumo de alimentos funcionais - atitudes e comportamentos**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação, especialização em Marketing e Comunicação Estratégica) – Universidade Fernando de Pessoa, Porto, 2008.

OLIVEIRA, M. N.; SILVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de ciências Farmacêuticas**. vol 38. n. 1, jan./mar., 2002.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: Componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.v1.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. MUSEU NACIONAL. **Horto Botânico. Museu Nacional**. Acessado em 10 de dezembro de 2015. Disponível em <http://www.museunacional.ufrj.br/hortobotanico/paginas/palmeiras/cocosnucifera.htm>

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Avaliação da qualidade tecnológica da Farinha de Trigo**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacao-farinha-trigo/>. Acessado em 24 abril 2016.

VICENZI, R. **Apostila Introdução a Análise de alimentos**. Química Industrial de alimentos. Unijui, 2011.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. **The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone**. *The Biochemical Journal*, London, v. 57, p. 508-514, 1954.

ZANINI, C. D. et al. **Avaliação físico-química de bolo de maçã adicionado de inulina entre crianças**. Disponível: <http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/downloadSuppFile/1105/92>. Acessado em: 15 ago 2016

8 Apêndice

8.1 Apêndice A

8.1.1 Ficha de avaliação sensorial.

Nome: _____ Sexo: F () M () Idade: _____ Data: _____/_____/2016

Você está recebendo duas amostras codificadas de cupcakes enriquecidos com o farelo do mesocarpo do coco em diferentes proporções e uma amostra controle. Por favor, prove as amostras avaliando em cada uma delas através dos atributos de: APARÊNCIA, COR, AROMA, SABOR, TEXTURA E ACEITAÇÃO GLOBAL. Marque na tabela o código referente a cada amostra, de acordo o quanto você desgostou ou gostou do produto.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| (9) gostei extremamente | (1) desgostei extremamente |
| (8) gostei moderadamente | (2) desgostei moderadamente |
| (7) gostei regularmente | (3) desgostei regularmente |
| (6) gostei ligeiramente | (4) desgostei ligeiramente |
| (5) não gostei, nem desgostei | |

Atributos	Amostra:	Amostra:	Amostra:
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Textura			
Aceitação Global			

Por favor, agora indique com qual grau de certeza você compraria ou não compraria as amostras de cupcake provadas anteriormente.

1. Certamente compraria
2. Possivelmente Compraria
3. Talvez Comprasse, talvez não comprasse
4. Possivelmente não Compraria
5. Certamente, não compraria

Nº da amostra	Valor

3- Você consome cupcakes? _____

4. Qual a frequência de consumo? _____

8.2 Apêndice B

8.2.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Avaliação sensorial de Cupcake tradicional e enriquecidos com farelo do mesocarpo de coco (*Coco nucifera L.*)

Responsável da pesquisa: Luís Paulo Firmino Romão da Silva, Alfredina dos Santos Araújo e Everton Vieira da Silva

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da avaliação sensorial do cupcake tradicional e enriquecidos.

O coco (*Coco nucifera L.*) botanicamente é classificado como uma drupa fibrosa, formado por: epicarpo ou epiderme lisa, camada que envolve o mesocarpo; mesocarpo, camada espessa e fibrosa (casca); endocarpo, camada lenhosa que envolve a semente, tornando-a muito dura após o amadurecimento. Entre o endocarpo e albúmen sólido localiza-se uma camada fina de cor clara no fruto imaturo e marrom no fruto maduro, denominada tegumento. No albúmen ou endosperma sólido, no fruto maduro é uma camada carnosa, branca, oleosa, razoavelmente espessa, e no fruto imaturo, dependendo do seu estágio de maturação possui uma consistência semissólida (gelatinosa) (EMBRAPA, 2003). A fibra do mesocarpo tem a função de reforçar materiais, graças a sua rigidez e alta resistência, atribuindo durabilidade aos produtos (ROSAS, 2009). O mesocarpo além de ser fonte de fibras também é rico em minerais, proteínas e possui propriedades que podem ser utilizadas na indústria alimentícia como importante complemento alimentar na dieta humana ou animal, sua extração é feita a partir da trituração do mesocarpo, passando pelo processo de secagem e depois triturado e moído. Após esse processo, é introduzido no alimento como complemento alimentar devido sua riqueza em nutrientes. O objetivo desta pesquisa é realizar a análise sensorial do cupcake enriquecido com mesocarpo do coco (*Coco nucifera L.*), através do teste de aceitação avaliando os parâmetros como cor, sabor, aparência, textura, aroma e aceitação global do produto.

É muito improvável a ocorrência de qualquer desconforto ou risco para você que irá participar da pesquisa. O que possa ocorrer no mínimo com o participante uma alergia ao farelo do mesocarpo do coco. Tanto o cupcake quanto o farelo do mesocarpo utilizados, passaram por análises microbiológicas e não ofereceram risco a saúde. Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou constrangimento. Os pesquisadores irão tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. A participação no estudo não acarretará custos e não será disponível nenhuma compensação financeira.

Eu, _____, RG nº _____ declaro que li as informações contidas neste documento, fui devidamente informado (a) pela pesquisadora dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes e confidencialidade da pesquisa. Concordo ainda em participar pesquisa. Foi garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Declaro também que recebi uma cópia deste documento e que tive oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Assinatura do Participante

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Nome:

Data:

Contatos:

Pesquisadores:

Luís Paulo Firmino R. da Silva

Alfredina dos Santos Araújo

Everton Viera da Silva

Fone: (83)99802-6176

Fone: (83) 99625-7625

Fone: (83) 99906-5575

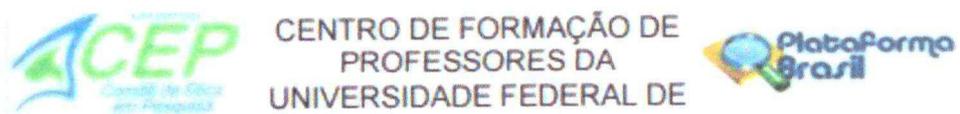
e-mail: luispfrs@hotmail.com

e-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

e-mail: evertonquimica@hotmail.com

8.3 Apêndice C

8.3.1 Comprovante de envio do Projeto ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REAPROVEITAMENTO DO MESOCARPO DO COCO (COCOS NUCIFERA L.) NO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL EM CUPCAKES.

Pesquisador: Alfredina dos Santos Araújo

Versão: 1

CAAE: 59890316.2.0000.5575

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 093950/2016

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto REAPROVEITAMENTO DO MESOCARPO DO COCO (COCOS NUCIFERA L.) NO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL EM CUPCAKES, que tem como pesquisador responsável Alfredina dos Santos Araújo, foi recebido para análise ética no CEP Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande em 14/09/2016 às 10:47.

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n
Bairro: Casas Populares CEP: 58.900-000
UF: PB Município: CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075 E-mail: cep@ctp.ufcg.edu.br