



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

JACINETE PEREIRA LIMA

**PRODUÇÃO DE FARINHA DA ENTRECASCA DE
MELANCIA DESTINADA A FORMULAÇÕES DE
BISCOITOS**

JOÃO PESSOA – PB

2013

JACINETE PEREIRA LIMA

**PRODUÇÃO DE FARINHA DA ENTRECASCA DE
MELANCIA DESTINADA A FORMULAÇÕES DE
BISCOITOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ânoar Abbas El-Aouar

**JOÃO PESSOA - PB
2013**

L732p Lima, Jacinete Pereira.

Produção de farinha da entrecasca de melancia
destinada a formulações de biscoitos / Jacinete Pereira
Lima.-- João Pessoa, 2013.

70f. : il.

Orientador: Ânoar Abbas El-Aouar

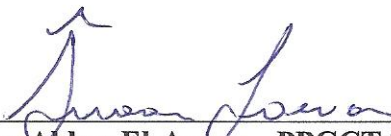
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT

JACINETE PEREIRA LIMA

**PRODUÇÃO DE FARINHA DA ENTRECASCA DE MELANCIA DESTINADA A
FORMULAÇÕES DE BISCOITOS**

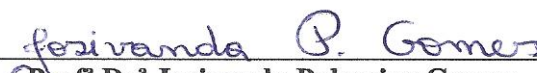
Dissertação aprovada em 19 / 02 /2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ânoar Abbas El-Aouar – PPGCTA/CT/UFPB
Coordenador da Banca Examinadora

Profª Drª Patrícia Azoubel Moreira – DEQ/UFPE
Examinador Externo



Profª Drª Josivanda Palmeira Gomes – UAEEA/UFCG
Examinador Externo

Agradeço...

*Ao **Sagrado** coração de **Jesus e Maria Santíssima**
por toda proteção, amor e esperança.*

Dedico...

*Por todo amor, oportunidade na vida e
pela compreensão do dia a dia
aos meus pais **Josinete e João**,
as minha irmãs **Joci e Lene**
e a minha madrinha **Maria Helena**.*

Ofereço...

*Ao apoio incondicional **dos meus amigos**,
Obrigada por ontem, hoje e sempre,
em especial ao meu amigo- irmão **Jailto Filho!***

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e Maria Santíssima pela dádiva da vida, esperança, paz e amor único e singular de Pai e Mãe que transcende no meu coração.

À mainha e a painho pela vida, amor, doação e pelos ensinamentos, por ser a verdade e simplicidade. Pelo o que sou hoje...

Às minhas queridas e amadas irmãs Josilene e Jocilene por serem sinônimo de orgulho, amor e determinação para vencer na vida... por todos os dias saber que Deus abençoou suas vidas as tornando pessoas integras e verdadeiras.

À minha madrinha Maria Helena, por uma segunda mãe, minha conselheira, sinônimo de luta, fé, coragem e por todo seu amor.

Ao meu irmão e amigo Jailto Filho e a Fernanda Barbosa por participarem de muitos momentos da minha vida, por sua simplicidade, sinceridade, amizade, palavras, sorrisos, dança, incentivo, gestos e por fazer de mim um membro de sua família. Anjos de Deus na minha vida!!!

Ao Meu querido Professor Ânoar Abbas El-Aouar, orientador durante toda uma vida de Engenharia de Alimentos, meus sinceros agradecimentos por toda a oportunidade, por acreditar em mim, por todas as conversas, pelo estímulo, conselhos, paciência, sorrisos, palavras e respeito de verdadeiro pai, por ser mais que um orientador e sim um grande amigo...e junto com Andréia transparecer a ternura e o carinho de Deus em suas palavras...

Às professoras membro da banca Josivanda Palmeira e Patricia Azoubel pela disponibilidade e contribuições no trabalho de dissertação.

À Julianne Portela por sua amizade, carinho, conversas e contribuições em todas as etapas desse trabalho.

À minha querida e amada turma de mestrado (Vanessa, Ângela, Inês, Poliana, Dayana (Miss), Luan, Lô-Ruama, Gerciane, Isabelle, Luciana Brasil e Lucivânia). Em especial a Lô-Ruama por nossa equipe de trabalho, companheirismo, amizade, palavras de incentivo e ao grupo formado nos primeiros dias de aula e que faz toda diferença na minha vida, pela linda amizade formada, por sermos irmãs e por cuidarmos umas das outras que trás Gerciane, Isabelle, Luciana e Lucivânia para toda vida.

À Jeferson Gláucio pela amizade, grande conversas e alegria...

À Dilma pela paciência que transparece no seu olhar, por ser Deus em suas palavras e amável sempre. E à Shirley por mim querem tanto bem sempre...

À Dra. Luciana Medeiros por todo apoio, incentivo, confiança e crescimento profissional.

À Patrícia Freire por ser uma grande amiga e sua força, entusiasmo, fé nas palavras e por está sempre por perto.

À Diego por está sempre por perto, “longe”... pela amizade, carinho, ligações, por nossas longas conversas...

À Fernanda Linhares pelo carinho sempre e que mesmo distantes a palavra amizade perpassa tudo, muito obrigada minha amiga pela amizade em quase oito anos.

Aos maravilhosos amigos (Nara Juliana, Radime, Flávio Luiz, Jeferson, Ivonaldo e Cláudio Everaldo), que me encorajaram quando me senti mais frágil e sem esperança numa terra tão tão distante, por toda amizade, carinho, ligações, e-mails e por todas as palavras e presença até hoje...

À Adriana pelas partilhas, amizade conquistada, por sua pessoa iluminada.

Aos amigos conquistei e construí para toda vida, Cláudia, Michele, Maristela, Janaína, Leo (Leandro), Vilma, Renata e Vilminha pelo carinho, respeito, sorrisos e torcida.

Às amigas Claudiana, Elinadja, Quissi e Rosali e o amigo Robson pela amizade e força em sete anos de convivência.

Às contribuições e apoio do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, em especial aos técnicos Diógenes e Bosco.

Às contribuições na realização das análises (Narcisa e Taliana), aos funcionários (Juliana, Daniel) e aos técnicos dos laboratórios, Rafael, Francisco, Aline, Gilvandro, June, Hebert e Diego por toda colaboração.

Por fim, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos e à Capes pelo apoio em realização desse trabalho.

Muito Obrigada

***Bem-aventurados os humildes de espírito,
porque deles é o reino dos céus.
(Mateus, 5:3)***

RESUMO

A farinha da entrecasca de melancia é um subproduto com características nutricionais importantes, sendo uma alternativa promissora para o desenvolvimento de novos produtos. Os objetivos deste trabalho foram estudar o processo de produção da farinha da entrecasca de melancia e desenvolver novos biscoitos fonte e rico em fibra alimentar. A farinha foi obtida por secagem convectiva nas condições de temperatura de 60 °C, tempo de 240 minutos e velocidade do ar de 3,0 m/s, seguida das operações de trituração, moagem e peneiramento. Foram determinadas as composições físico-químicas, para a matéria-prima in natura, farinha e biscoitos. As formulações utilizadas para elaboração dos biscoitos foram três: controle (CT), fonte de fibras alimentares (F1) e rico em fibras alimentares (F2). Na avaliação sensorial, quarenta e oito provadores não treinados receberam amostras desses biscoitos e realizaram testes sensoriais de aceitação, utilizando escala hedônica de nove pontos. A análise dos dados foi realizada mediante análise de variância (Anova), utilizando-se o software estatístico Assistat 7.4 beta. Foram encontrados para a farinha valores de umidade (9,55%) e cinzas (9,97%) dentro dos padrões da legislação vigente, como também, alto valor de fibra alimentar (33,30%) e ainda de minerais. Os biscoitos formulados apresentaram menores valores de umidade, atividade de água e proteína, e maiores em cinzas e de carboidratos. Quanto à análise de aceitação, as formulações CT e F1 obtiveram escores ≥ 6 , sendo os atributos de cor e textura como os de maior relevância. Portanto, a farinha da entrecasca de melancia pode ser considerada uma ótima alternativa como ingrediente de produtos de panificação.

Palavras-chaves: entrecasca de melancia; farinha; fibra alimentar; biscoitos; análise sensorial.

ABSTRACT

The flour obtained from the watermelon bast is a byproduct with important nutritional characteristics, which is being considered a promising alternative for the development of new products. The objectives of this work were to study the process of the production of the flour from the white part of watermelon and the development of new cookies source and rich in dietary fiber. The flour was obtained by convective drying using the following conditions: temperature of 60°C, process duration of 240 minutes and air velocity of 3.0 m/s, followed by milling, grinding and sieving processes. The physico-chemical compositions were determined for the raw material, the flour and the cookies. The cookies formulations used were three: control (CT), source of dietary fiber (F1) and rich in dietary fiber (F2). For the sensory evaluation, forty-eight untrained panelists received samples of these biscuits and performed the sensory tests of acceptability, using a 9 point hedonic scale. Data analysis was performed using analysis of variance (ANOVA), using the statistical software Assistat 7.4 beta. For the flour, it was found values of moisture (9.55%) and ash (9.97%) contents within the current legislation standards, and high value of dietary fiber (33.30%) and minerals. The cookies formulated presented lower moisture content, water activity and protein, and higher contents of carbohydrates and ash. Regarding the analysis of acceptability, formulations F1 and CT obtained scores ≥ 6 , with the attributes of color and texture as the most relevant. The flour from the white part of watermelon can be considered a great alternative as an ingredient in baked goods.

Keywords: watermelon bast; flour; dietary fiber; cookies; sensorial analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de melancia dos principais produtores mundiais.	18
Figura 2: Curvas típicas de secagem.	22
Figura 3: Processo de obtenção da farinha da entrecasca de melancia	31
Figura 4: Esquema do secador convectivo.	32
Figura 5: Processo de obtenção do biscoito de farinha da entrecasca de melancia.....	33

ARTIGO

Figura 1: Aceitabilidade das formulações CT, F1 e F2 em relação aos atributos sensoriais (cor, sabor, textura e aceitação global).	55
---	----

LISTA DE QUADROS E TABELA

Quadro 1: Composição nutricional da melancia (<i>Crimson Sweet</i>).....	19
Quadro 2: Composição nutricional da farinha da entrecasca de melancia.	20
Tabela 1: Formulações dos biscoitos: CT, F1e F2.	34

ARTIGO

Tabela 1: Formulações dos biscoitos: CT, F1e F2.	52
Tabela 2: Caracterização da entrecasca de melancia in natura e da farinha.	53
Tabela 3: Caracterização físico-química e física dos biscoitos CT, F1 e F2.....	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Desperdícios de alimentos de origem vegetal.....	16
2.2 A melancia	17
2.2.1 Aspectos geográficos e de produção	17
2.2.2 Classificação botânica e morfologia.....	18
2.2.3 Aspectos nutricionais	19
2.3 Farinha	20
2.3.1 Secagem	21
2.3.2 Trituração e peneiramento.....	23
2.4 Biscoitos e produtos enriquecidos com fibra alimentar	23
2.5 Ingredientes na formulação de biscoitos	25
2.6 Análise sensorial	29
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1 Local da pesquisa.....	30
3.2 Matéria-prima	30
3.3 Processamentos: farinha e biscoitos.....	30
3.3.1. Obtenção da farinha da entrecasca de melancia.....	30
3.3.2 Obtenção dos biscoitos com farinha entrecasca de melancia seca.....	33
3.4 Determinações analíticas	34
3.3.1 Análises físico-químicas	35
4 RESULTADOS	40
4.1 ARTIGO	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6 REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	64
APÊNDICE A.....	65
APÊNDICE B.....	68
ANEXO	69
Anexo A.....	70

1 INTRODUÇÃO

A produção mundial de frutas se caracteriza pela grande diversidade de espécies e cultivares. Segundo a FAO (2010), o Brasil é um dos quatros maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que supera os 20 milhões de toneladas.

Para base agrícola brasileira, a cadeia produtiva das frutas abrange 2,9 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos. Na região nordeste, destaca-se o Estado da Paraíba como o maior produtor de frutas compreendendo aproximadamente duas mil toneladas anuais (IBGE, 2009).

No entanto, pela diversidade e quantidade de produtos hortifrúti produzidos, ocorre um grande volume de desperdício agroindustrial, devido às condutas e práticas não adequadas realizadas, desde o campo até o consumidor e que se pode destacar a colheita, o transporte e o armazenamento como os grandes vilões. Essas condições resultam em impactos negativos para uma alimentação saudável, assim como, impactos contrários ao meio ambiente.

Contudo, as cascas de frutas, verduras e legumes possuem inúmeras características nutricionais relevantes quando comparados às polpas e/ou semente destes vegetais. Destacando-se as fibras, as quais, quando consumidas regularmente, reduzem significativamente a prevalência de algumas doenças degenerativas, visto que possuem substâncias biologicamente ativas que trazem benefícios à saúde ou efeitos fisiológicos desejáveis (MELO et al. 2006).

Dentre vários destes frutos com altas perdas, encontra-se a melancia que possui vasta produção, alto conteúdo nutricional (alto conteúdo de água, teores elevados de licopeno e vitaminas) e ainda alta quantidade de resíduo (casca e sementes), que apresentam valores expressivos em minerais e fibra alimentar, podendo assim se agregar valor como farinha e desenvolver produtos de panificação.

É sabido que os biscoitos são aceitos por consumidores de qualquer faixa etária, principalmente do público infantil, devido a sua acessibilidade, custo, diversidade, praticidade, durabilidade e seu alto valor nutricional. (BRUNO e CAMARGO, 1995; CHEVALLIER et al. 2000; GUTKOSKI et al. 2003)

Os biscoitos têm sido formulados com a intenção de serem enriquecidos com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional que existe hoje em função das demandas dos próprios consumidores (JAMES et al.1989; SILVA et al.1998).

Assim, no presente estudo, objetivou-se obter e avaliar farinha da entrecasca de melancia, bem como, aplicá-la à formulação de biscoitos fonte e rico em fibra alimentar.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desperdícios de alimentos de origem vegetal

A população mundial continua crescendo e, com isso, tem-se um aumento no consumo de alimentos. No entanto, em muitos países tais fatos não ocorrem na mesma proporção e isso requer medidas e novas alternativas para que a produção de alimentos seja suficiente para todos os indivíduos e que possam ter direito a uma alimentação saudável e de qualidade.

Segundo a FAO (2011), as perdas de alimentos é um fator de grande importância nos esforços de combate à fome, tornando necessário o aumento da renda e melhorias na segurança alimentar nos países menos desenvolvidos. Essas perdas de alimentos vêm gerando um impacto na segurança alimentar, na qualidade dos mesmos, no desenvolvimento econômico e no meio ambiente.

As causas exatas das perdas variam em todo mundo e são dependentes das condições específicas e da situação local de um determinado país. Outro ponto é que essas perdas representam um desperdício de recursos utilizados na produção, como terra, água, energia e insumos. E essa é uma questão também ambiental, pois as produções de alimentos que não são consumidos levam a emissões desnecessárias de CO₂, além de perda de valor econômico dos alimentos produzidos (FAO, 2011).

Partindo do princípio que o homem necessita de uma alimentação sadia, rica em nutrientes, isto pode ser alcançado com partes de alimentos que normalmente são desprezados. Sendo assim, é importante a utilização de cascas, talos e folhas, pois o aproveitamento integral dos alimentos, além de diminuir os gastos com alimentação e melhorar a qualidade nutricional do cardápio, reduz o desperdício de alimentos e torna possível a criação de novas receitas, como, por exemplo, sucos, doces, geleias e farinhas (PORTELA, 2009).

No que diz respeito ao controle das atividades no campo, as frutas e hortaliças, a cada dia, vem sendo monitoradas, mas ainda a distribuição e comercialização desses produtos não são eficazes, pois percebe-se o desperdício exorbitante, o que provoca perda de qualidade comercializável no processo de preparação para comercialização e transporte.

As perdas de alimentos ocorrem nas atividades de produção, pós-colheita e no processamento na cadeia de abastecimento alimentar (PARFITT et al. 2010).

O desperdício ou perda é mensurado apenas para produtos que são direcionados para o consumo humano, excluindo as partes de produtos que não são comestíveis. Por definição, as perdas de alimentos e de resíduos são as massas de alimentos perdida ou desperdiçada na parte de cadeias alimentares levando a produtos comestíveis indo para consumo humano (FAO, 2011).

Cinco limites do sistema foram distinguidos nas cadeias de abastecimento alimentar para as perdas alimentos vegetais: produção agrícola, manejo pós-colheita e armazenamento, processamento, distribuição e consumo (incluindo perdas e resíduos durante o consumo a nível familiar) (FAO, 2011).

2.2 A melancia

2.2.1 Aspectos geográficos e de produção

A melancia, botanicamente classificada como *Curcubita citrullus*, é originária da Índia, porém introduzida pelos escravos no Brasil, onde se aclimatou muito bem desde a época da colonização (SANTANA e OLIVEIRA, 2005).

As regiões mais indicadas para o plantio da melancia situam-se no semiárido brasileiro, como no caso da região Nordeste, onde se pode plantar em qualquer época do ano. Todavia, a maior concentração de plantio nesta região ocorre nos meses de maio a setembro, por haver maior garantia da não presença de chuvas neste período.

Atualmente, o mercado dispõe de uma grande variabilidade de cultivares da melancia, somando-se 48 variedades classificadas de acordo com sua forma, coloração interna e externa, peso e tolerância às doenças. Algumas destas variedades são cultivadas na Região Sudeste do Brasil, proporcionando aos consumidores acesso ao fruto durante todo o ano (SANTANA e OLIVEIRA, 2005).

Segundo Rocha (2010), a melancia tem grande importância socioeconômica e nutricional e a cada ano é crescente sua produção, principalmente por pequenos agricultores, pois é uma olerícola de fácil manejo e menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças, constituindo-se como uma importante cultura para o Brasil pela demanda intensiva de mão de obra rural.

De acordo com a FAO (2010), a produção de melancia atingiu cerca de 80 milhões de toneladas. Destes, concentram-se 83% do volume de produção mundial na China, Irã, Turquia, Brasil e Estados Unidos (Figura 1). A sua atual importância se denota também por

ser um dos dez produtos hortifrutícolas mais exportados, com um mercado estimado em mais de 1,7 milhão de toneladas por ano.

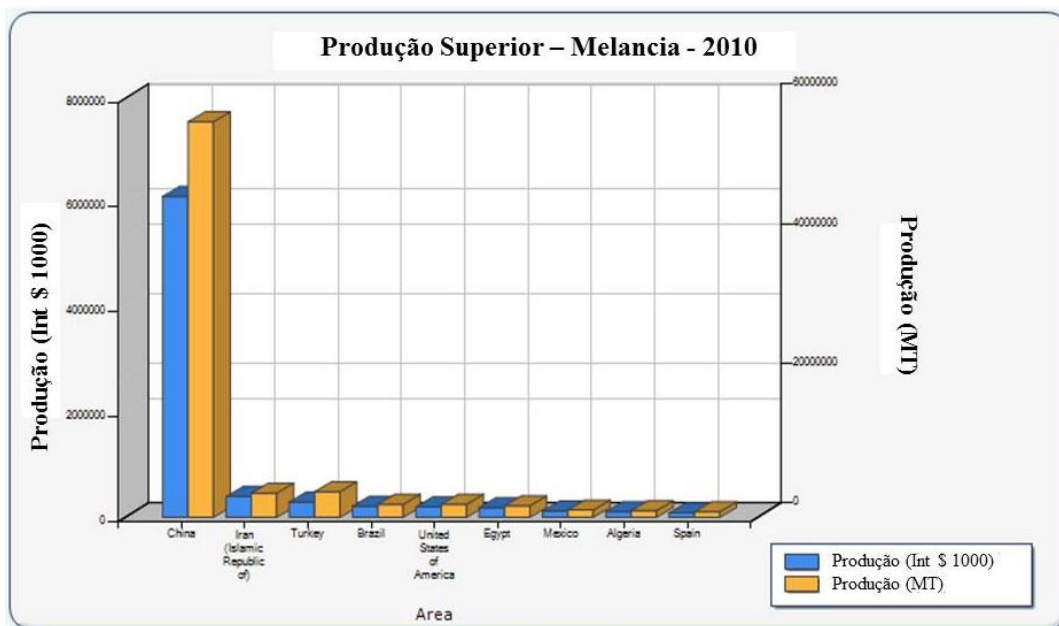


Figura 1: Produção de melancia dos principais produtores mundiais.
Fonte: FAO (2011)

No Brasil, as regiões Sul e Nordeste são as principais produtoras de melancia, contribuindo, respectivamente com 34,34% e 30,10% do total da produção nacional. O Rio Grande do Sul é o estado de maior produção, com aproximadamente 27 % da produção brasileira no ano de 2008, tendo produtividade média de 25 toneladas por hectare (IBGE, 2010).

2.2.2 Classificação botânica e morfologia

Entre as cucurbitáceas, a melancia é uma das espécies menos tolerantes a baixas temperaturas, principalmente durante a germinação e emergência. As cultivares triploides (sem sementes) são mais exigentes em temperatura, apresentando maiores problemas de germinação (RESENDE et al. 2006).

Castellane e Cortez (1995) citam que a “*Crimson Sweet*” é a mais cultivada em todo o Brasil. Esta apresenta frutos de formato arredondado, sendo os de tamanhos médios e grandes considerados os de melhor qualidade. Possui casca de cor clara com estrias verde-escuras e polpa de cor vermelha intensa, muito doce, que promove uma maior atratividade, sendo consumida, principalmente, na forma in natura.

2.2.3 Aspectos nutricionais

A melancia possui bastante umidade (cerca de 97% em base úmida), apresentando potencial diurético que auxilia na eliminação da urina, melhorando o funcionamento renal do indivíduo. Além disso, atuam no tratamento de hipertensão, altos níveis de ácido úrico (EMBRAPA, 2006) e auxilia no tratamento de problemas intestinais e respiratórios (Azevedo et al. 2005). O Quadro 1 apresenta a composição nutricional da polpa de melancia decorrente de quatro estudos.

Quadro 1: Composição nutricional da melancia (*Crimson Sweet*)

Componentes	Mon (1996)	PUC (2000)	Andrade, et al (2004)	FAO (2007)
Água (%)	91,14	92	92,6	94
Carboidratos (g)	-	7,2	6,4	5
Proteína (g)	0,64	0,6	0,5	0,5
Lipídeos (g)	0,04	0,4	-	0,1
Cálcio (mg)	6,46	8,1	7	8
Fósforo(mg)	7,77	8,9	10	-
Potássio (mg)	90,03	116	100	-
Magnésio (mg)	10,81	-	-	-
Manganês (mg)	0,062	-	-	-
Zinco (mg)	0,083	-	-	-
Cobre (mg)	0,065	-	-	-
Ferro (mg)	0,28	0,2	0,5	0,3
Sódio (mg)	1,4	2	1	
Vitamina A (ui)	-	365,1	590	315
Tiamina (mg) (B1)	-	0,08	0,03	0,04
Riboflavina (mg) (B2)	-	0,04	0,03	0,05
Niacina (mg) (B5)	-	0,2	0,2	0,1
Vitamina C (mg)	-	9,5	7	8
Valor energético (cal)	30	32,1	26	22

Fonte: EMBAPA (2006); FAO (2007).

A melancia (*Citrulus lanatus*) possui alto teor de licopeno, cujo valor é superior aos encontrados em outros frutos e vegetais. Os estudos de Edwards et al. (2003) mostram que a concentração de licopeno da melancia é 4868 mg/100 g. Além disso, este fruto é uma excelente fonte de vitaminas C e A. Ambas as vitaminas são importantes antioxidantes necessários ao corpo humano no combate aos radicais livres.

A polpa da melancia é também ótima fonte de vitaminas B, especialmente B1 e B6, bem como sais minerais tais como o potássio e magnésio. (EDWARDS et al. 2003)

No que diz respeito à farinha da entrecasca da melancia, Guimarães et al. 2007 mencionam tratar-se de fonte de fibra alimentar insolúvel (Quadro 2) e, logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais.

Quadro 2: Composição nutricional da farinha da entrecasca de melancia.

Componentes	
Umidade (%)	9,06±0,26
Cinzas (%)	12,72 ± 0,05
Lipídios (%)	0,79 ± 0,06
Proteínas (%)	1,20 ± 0,00
Fibras insolúveis (%)	31,01±0,69
Glicídios totais (%)	45,21 ± 1,06
Valor energético (kcal)	192,75 ±3,73

Fonte: Guimarães et al. (2010)

É importante destacar que o alto teor de umidade e a presença de diversos nutrientes que caracterizam a melancia como um alimento perecível, promovem o desenvolvimento microbiano e alterações bioquímicas, fazendo-se necessária a aplicação de técnicas adequadas de conservação, desenvolvendo-se novas estratégias de utilização destas matérias-primas como, por exemplo, produtos farináceos (GUIMARÃES, 2007).

2.3 Farinha

O agronegócio é uma das atividades mais importantes em vários países e vem sendo estudadas diversas aplicações para os resíduos gerados. O valor agregado aos resíduos agrícolas tem levado ao desenvolvimento de novas utilizações e aplicações, tais como o desenvolvimento de filmes biodegradáveis e farinhas (TORBICA et al. 2012).

Nas indústrias de alimentos, as farinhas participam do processo de produção como matérias primárias, intermediárias ou como produtos finais. Durante o processo de obtenção das farinhas, assim como de outros produtos alimentícios, é importante que se preservem as

suas qualidades sensoriais e nutricionais. Entretanto, sabe-se que esta operação é difícil de ser mantida no caso de pó alimentício, uma vez que, seja qual for a sua origem, este tipo de produto se constitui de tecidos vivos susceptíveis em função da absorção de água, ao amolecimento, fusão, explosão e modificação de sua granulometria (COSTA et al. 2003).

Segundo Brasil (2005), farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados considerados seguros para a produção de alimentos. A designação da farinha deve ser seguida do nome comum da espécie vegetal utilizada.

A mesma literatura afirma que resultados positivos são facilmente alcançados quando o teor de água está ao redor de 13%. Isto porque tais produtos com umidade acima de 14% apresentam tendência a formar grumos.

A produção de farinha tem como principais operações a secagem da matéria-prima com posterior trituração, moagem e peneiramento.

Recentemente, pesquisas com farinhas mistas são direcionadas para a melhoria da qualidade nutricional de produtos alimentícios, bem como para suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados. Mudanças no processamento e a crescente exigência do consumidor por alimentos com qualidade sensorial, nutricional e que tragam benefícios à saúde incentivam o estudo de novos ingredientes para a indústria de alimentos (GUIMARÃES et al. 2010), tais como os estudos com a casca de frutas e vegetais.

De acordo com Guimarães et al. (2007), a entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel. Logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais.

2.3.1 Secagem

A secagem é um dos métodos mais antigos que se tem conhecimento para a preservação de alimentos, permitindo ao homem retardar a deterioração de produtos biológicos, por períodos variáveis, após sua maturação fisiológica (FIOREZE, 2004).

Este processo representa a eliminação da água do material úmido por meio da aplicação de calor, com o propósito de vaporizar parte do conteúdo de água deste material, obtendo um produto seco. Pode ser executado por dois métodos: a natural, feita pelo sol ou

vento (método mais antigo); e a artificial, a qual necessita de fornecimento de energia, diferente da solar (BARBANTI et al. 1994).

Desta forma, ocorre uma transferência de calor do ar para o produto sob o efeito da diferença de temperatura existente entre eles. No mesmo instante, a diferença de pressão parcial do vapor de água existente entre o ar e a superfície do produto determina uma transferência de matéria (massa) para o ar, na forma de vapor de água (PARK et al. 2002).

O fenômeno da secagem não pode ser generalizado, pois os materiais biológicos apresentam características próprias e propriedades do alimento que podem sofrer importantes alterações durante a secagem. As características específicas de cada produto, associadas às propriedades do ar de secagem e ao meio de transferência de calor adotado, determinam diversas condições de secagem, entretanto, a transferência de calor e de massa entre o ar de secagem e o produto é fenômeno comum a qualquer condição de secagem (PARK et al. 2001). O processo de secagem, baseado na transferência de calor e de massa, pode ser dividido em três períodos (Figura 2).

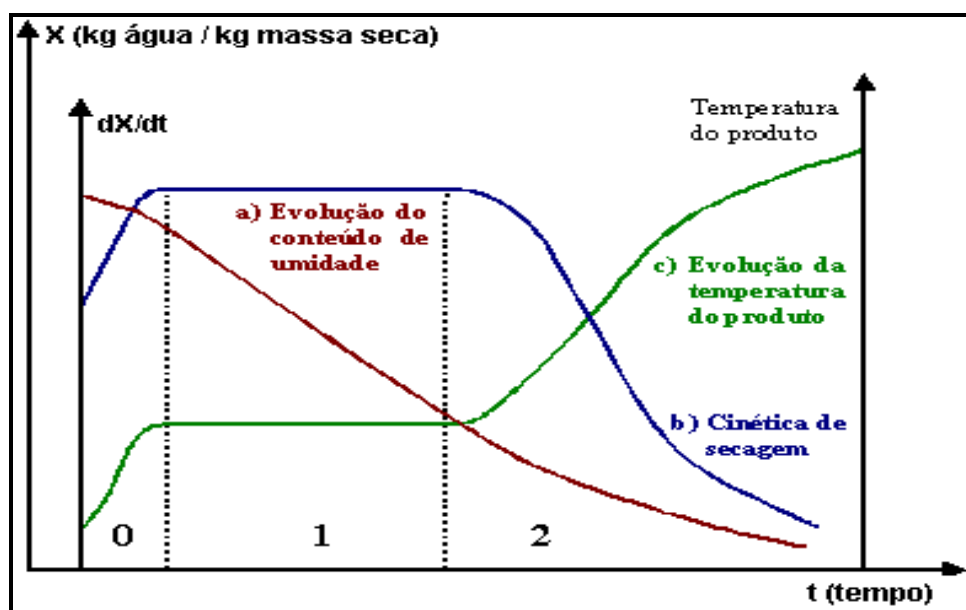


Figura 2: Curvas típicas de secagem.
Fonte: Park et al. (2001).

A curva (a) representa a diminuição do teor de água do produto durante a secagem, conteúdo de umidade do produto em base seca (X), em relação à evolução do tempo de secagem (t), ou seja, é a curva obtida pesando-se o produto durante a secagem numa determinada condição de secagem. A curva (b) representa a velocidade (taxa) de secagem do produto, variação do conteúdo de umidade do produto por tempo, dX/dt , em relação à evolução do tempo (t), em outras palavras, é a curva obtida diferenciando a curva (a). A

curva (c) representa a variação da temperatura do produto durante a secagem (variação da temperatura do produto (T) em relação à evolução do tempo t), ou seja, é a curva obtida medindo a temperatura do produto durante a secagem (PARK et al. 2001).

2.3.2 Trituração e peneiramento

A operação de trituração consiste na redução de tamanho das partículas por meio de forças de impacto, compressão e abrasão. A utilização dessa técnica permite a uniformização em operações posteriores e a uniformização nos produtos processados em pó prontos (farinha, achocolatados, polpa desidratadas).

O tamanho da partícula e a concentração são fatores que influenciam, significativamente, a viscosidade de pasta, a densidade e a textura de produtos à base de carboidratos (IUOHA e NWAKANMA, 1998). Portanto, o tamanho de partículas do alimento ou de misturas de vários alimentos, são fatores relevantes na elaboração de produtos panificáveis de qualidade.

Segundo Pyler (1988), farinhas que apresentam altos percentuais de partículas finas nas misturas podem prejudicar a estrutura interna (miolo) de produtos panificáveis, que poderão apresentar alta umidade e gomosidade.

Tendo em vista a importância do tamanho de partículas que compõem o alimento, a operação de peneiramento caracteriza-se pela distribuição uniforme das partículas de uma determinada matéria-prima, permitindo maior uniformidade do produto final de qualidade.

2.4 Biscoitos e produtos enriquecidos com fibra alimentar

A origem do biscoito surgiu na Antiguidade com a ideia de se amassar grãos entre duas pedras, misturando água àquela massa e secá-la ao fogo, tornando-a uma pasta seca e dura (SIMABESP, 2008).

O *cookie* um nome popular para um biscoito de tamanho médio vendido em pacotes de dez ou mais unidades (BAKE INFO, 2004).

Portanto, biscoitos são pequenos produtos assados, feitos basicamente com farinha, açúcar e gordura. A esses ingredientes são acrescentados outros componentes conforme produto final desejado (MANLEY, 1998).

Biscoito ou bolacha é o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas ou não, e outras substâncias alimentícias (BRASIL, 1978).

Segundo Brasil (1978), considera-se alimento enriquecido todo alimento ao qual for adicionada substância nutriente, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo, seja repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os com nutrientes em nível superior ao seu conteúdo normal.

A indústria de panificação é um dos maiores setores das indústrias de alimentos em todo o mundo, apresentando, em particular biscoitos e bolos, como produtos populares por causa da sua conveniência ao consumo, armazenamento, natureza e tempo de vida prateleira. Além disso, produtos de padaria compostos de farinha possuem muitas vantagens, tais como, aumentar a disponibilidade de farinha de trigo e de cereais, os quais são vistos como portadores de nutrição (ROBBELEN, 1979).

Farinhas ricas em fibra estão sendo utilizadas na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis (ROBBELEN, 1979).

A quantidade de matéria-prima/ingrediente a ser adicionada durante a formulação de produtos alimentícios para que este receba a alegação de produto fonte de fibras ou produto com alto teor de fibras, deve ser, de acordo com a Portaria nº 19, de 15 de março de 1995, capaz de fornecer à porção do produto pronto para consumo um mínimo de 3 g de fibras e mínimo de 6 g, respectivamente, no caso de alimentos sólidos (BRASIL, 1998).

Os constituintes da fibra alimentar podem ser classificados de acordo com as propriedades físico-químicas e efeitos nutricionais das fibras alimentares em: insolúveis (celulose, ligninas e algumas hemiceluloses) e solúveis (pectinas, gomas e mucilagens) (GALISA et al. 2008).

As fibras solúveis tendem a formar géis em contato com água, formando uma camada viscosa de proteção à mucosa do estômago e intestino delgado, o que dificulta a absorção de açúcares e de gorduras. Este é o mecanismo pelo qual essas fibras contribuem com a redução dos níveis lipídicos sanguíneos e teciduais, assim como da glicemia (RODRÍGUEZ et al. 2006).

Já as fibras insolúveis permanecem intactas através de todo o trato gastrointestinal. Como propriedade funcional tem-se o incremento do bolo fecal e o estímulo da motilidade

intestinal, a maior necessidade de mastigação e o aumento da excreção de ácidos biliares e propriedades antioxidantes e hipocolesterolêmicas (RODRÍGUEZ et al. 2006).

Destaca-se que essas propriedades fisiológicas são essenciais para o tratamento e a prevenção das complicações oriundas da obesidade (LIMA et al. 2004)

2.5 Ingredientes na formulação de biscoitos

Um dos princípios para garantia de qualidade de um produto é a seleção de matéria-prima de qualidade e que assim atendam as especificações para esse fim, pois cada ingrediente é normalmente utilizado para melhorar as características reológicas da massa, melhorar a cor ou para elevar o valor nutritivo do produto final.

Alguns ingredientes são tidos como básicos e estão presentes na maioria das formulações de biscoitos, sejam doces ou salgados: farinha (trigo, arroz, aveia), açúcares (mascavo, demerara e invertido), gordura (palma, girassol), ovo, amido, leite, aromatizantes, fermentos (bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônia, pirofosfato de sódio) e água.

- Farinhas

De maneira geral a farinha um dos principais ingredientes da massa de uma formulação, pois fornece a matriz, na qual os demais ingredientes são misturados para formá-la. Dentre as utilizadas a principal é a farinha de trigo que segundo Azevedo (2007) ela é constituída basicamente de amido e da proteína conhecida por glúten no qual, é a responsável pelas características de força e elasticidade da farinha.

Porém, é importante ressaltar a elaboração de produtos nutricionais industrializados para celíacos, pois os mesmos possuem intolerância ao glúten do trigo, que por sua vez irá prejudicar o estado nutricional das pessoas com essa problemática. Uma das alternativas é a utilização de outras farinhas para este propósito, que dentre elas estão a farinha de arroz, de aveia além de outros ainda em estudos como casca de frutas e vegetais.

A aveia é usada como ingredientes na panificação devido as suas excelentes propriedades de absorção de umidade, retardando o envelhecimento do pão. A farinha de aveia tem a capacidade de estabilização dos componentes lipídicos pela suas características antioxidantes (GUTKOSKI e PEDÓ, 2000).

Segundo Almeida (2011), a farinha de arroz apresenta características de isenção de glúten, boas características de escoamento, agente de corpo, cor branca, odor e sabor leves,

fácil acesso no mercado brasileiro, custo viável e não apresenta a formação de blocos. Estas características repercutem no seu amplo uso como matéria-prima no estudo de farinhas substitutas e pães sem glúten.

Todavia, cabe ressaltar que a farinha de arroz não possui função tecnológica dentro da produção de pães, necessitando de outros agentes para suprir essa sua carência.

- Açúcares

Os açúcares são compostos naturais, sólidos cristalinos, incolores e gosto doce (MORETTO et al. 2008), e contribuem na conservação dos produtos.

O açúcar presente na massa de biscoitos é proveniente da sacarose e contribui para a doçura, desenvolvimento da cor agradável na crosta, age como veículo para outros aromas, ajuda na retenção de umidade e proporciona acabamento atrativo do produto (MANLEY, 1998; MORETTO e ALVES, 1999).

- Gordura de palma

Na elaboração de biscoitos, tanto o tipo de gordura quanto à quantidade afetam na qualidade do produto final. A fim de selecionar a melhor gordura para os vários tipos de biscoitos, muitos fatores devem ser levados em consideração, como resistência à rancificação, sabor, aroma, poder de creme, plasticidade, textura, cor, sensibilidade à luz e custo (EL-DASH e GERMANI, 1994).

As gorduras vegetais hidrogenadas proporcionam as melhores características tecnológicas de panificação. No entanto, este tipo de gordura contribui para a elevação do perfil lipídico sanguíneo do consumidor. Em função disto, recomenda-se o uso de gordura interesterificada, por ser uma opção mais saudável em produtos panificáveis e de confeitaria (MORETTO et al. 2008).

- Ovo

O ovo é muito utilizado com frequência pela população brasileira, pois além de apresentar preços acessíveis, faz parte de o hábito alimentar (RODRIGUES e SALAY, 2001).

Rico em proteínas de elevado valor biológico e conteúdo energético, vitaminas e minerais. Além disso, é considerado o alimento de maior valor biológico, contendo todos os

aminoácidos essenciais necessários a nutrição humana, como a lecitina, que atua no metabolismo humano reduzindo o colesterol considerado prejudicial à saúde, LDL, e aumentando o colesterol considerado benéfico à saúde, HDL, (BRESSAN e ROSA, 2002), além de ser fonte excelente e servir como referência para medir o valor proteico de outros alimentos, segundo (MENDES, 2002).

Segundo Baron et al. (2004), os ovos processados podem ser encontrados em pó ou líquido e são utilizados na fabricação de vários alimentos como bolos, merengues, produtos de confeitaria.

À utilização de ovos em pó proporcionam vantagens econômicas e extensão da vida útil do produto, facilidades no transporte e conservação.

- Amido

O amido é empregado pela indústria alimentícia como ingrediente em alimentos processados, sendo esta uma de suas principais áreas de aplicação. Quando novos produtos são desenvolvidos, amidos com propriedades específicas são utilizados para conferir a funcionalidade desejada ao alimento (BARON et al. 2004).

No entanto, as aplicações industriais são limitadas devido ao seu uso principalmente na forma nativa, não modificada. As modificações químicas ou físicas de amido têm sido realizadas com o objetivo de aumentar seu uso e seu valor (ALVES et al. 1999; VATANASUCHART et al. 2005).

O uso de amidos na indústria alimentícia tem aumentado devido à sua baixa viscosidade, alta estabilidade, claridade, formação de filme e propriedade de retenção de água, e têm sido utilizados como coberturas de alimentos, agentes ligantes em produtos de confeitaria e como emulsificantes (KONOO et al. 1996)

- Leite em pó

O leite é considerado o mais nobre dos alimentos, por sua composição rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, ácido butírico, β caroteno, vitaminas A e D (OLIVEIRA et al. 1999)

- Fermentos

Na produção dos biscoitos podem ser utilizados os fermentos: bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônia, pirofosfato de sódio.

O bicarbonato de sódio é utilizado na fabricação de biscoitos para neutralizar os ácidos produzidos, por microrganismos presentes na farinha e na massa durante a fermentação da esponja. Por isso, deve ser adicionado no estágio de preparação e a quantidade empregada deve ser calculada para neutralizar a acidez gerada na fermentação. É esta neutralização que define o pH e a cor do produto final. Este componente parece também, aumentar a extensibilidade da massa do cracker (MELO, 2002).

O bicarbonato de amônia é agente de crescimento para produção de biscoitos. Reage rapidamente na presença de umidade e/ou calor liberando os gases $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$, que fazem crescer a massa. Utilizado em biscoitos que sofrem processo de estampagem, onde a estrutura celular é porosa suficientemente para permitir o escape completo dos gases, e assim evitar resíduos de amônia que poderiam conferir sabor e aroma desagradáveis ao produto. O bicarbonato de amônio melhora a expansão do biscoito por meio de alteração da estrutura proteica (MORETTO e ALVES, 1999). O uso deste agente resulta em biscoitos mais crocantes e leves que atendem as expectativas do consumidor.

O pirofosfato de sódio segundo Moretto e Alves (1999) é ácido de ação lenta e usado no preparo de fermento químico em pó. Parcialmente solúvel em água fria e a maior parte de sua ação ocorre na fase de assamento da massa. O excesso de adição à massa confere sabor ácido ao produto final, amenizado com adição dos demais ingredientes. Durante a produção, ocorre reação química do pirofosfato ácido de sódio (ácido) com o bicarbonato de sódio (base), liberando água, sal e CO_2 , o que faz a massa crescer. Os resultantes da reação estão presentes em vários alimentos, não causam dano algum à saúde, por isso são utilizados pela indústria alimentícia.

- Aromatizantes

Segundo a Agência nacional de vigilância sanitária, aromatizante é a substância ou misturas de substâncias possuidoras de propriedades odoríferas ou sápidas, capaz de conferir ou intensificar o aroma dos alimentos, inclusive as bebidas. Excluem-se desta definição os produtos que apresentam apenas sabor doce, salgado ou ácido (BRASIL, 1999).

2.6 Análise sensorial

Os produtos geralmente são consumidos para satisfazer as necessidades sensoriais, e não nutricionais, sendo assim, a qualidade sensorial é o principal fator na determinação da aceitação e da preferência do consumidor, devendo-se, portanto, conhecer os parâmetros sensoriais considerados importantes por esse público (ORMENESE et al. 2001).

Os testes afetivos são ferramentas importantes, pois acessam diretamente à opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou ideias sobre o mesmo, sendo, por isso, também denominado teste de consumidor. Estes podem ser classificados de duas maneiras: testes de preferências, cuja finalidade é avaliar a preferência do consumidor quando se compara dois ou mais produtos entre si, e teste de aceitabilidade, quando o propósito é avaliar o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um produto (DUTCOSKY, 2011). Como forma de se conhecer o “status afetivo” dos consumidores com relação ao(s) produto(s), utilizam-se as escalas hedônicas, as quais expressam o gostar ou desgostar. As melhores escalas são as balanceadas, uma vez que apresentam igual número de categorias positivas e negativas, ao contrário das não balanceadas (OLIVEIRA, 2010).

Estes métodos são usados principalmente por fabricantes de produtos de venda direta ao consumidor, mas podem também ser uma importante estratégia para fabricantes de ingredientes como aromas, corantes, aditivos, misturas de pré-preparo de alimentos e organizações prestadoras de serviço, etc. Dentre as principais aplicações dos testes afetivos citam-se: manutenção da qualidade do produto, otimização de produtos e/ou processos e desenvolvimento de novos produtos (DUTCOSKY, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da pesquisa

Os estudos foram conduzidos no Departamento de Engenharia de Alimentos (DEA) do Centro de Tecnologia (CT), do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na cidade de João Pessoa - PB.

As operações de obtenção dos produtos secos foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), as formulações produzidas na padaria piloto (DEA), as análises físico-químicas e físicas foram conduzidas no Laboratório de Bioquímica de Alimentos (LBA), as análises sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial e as análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos.

3.2 Matéria-prima

Para a realização dos vários ensaios experimentais foram utilizadas melancias (*Citrullus lanatus* S.) adquiridas da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) na cidade de João Pessoa, no dia de cada experimento e em quantidades suficientes para cada ensaio, sendo, posteriormente transportadas para o LEA/UFPB e submetidas às operações.

3.3 Processamentos: farinha e biscoitos

3.3.1. Obtenção da farinha da entrecasca de melancia

A Figura 1 apresenta as etapas do processo para obtenção da farinha da entrecasca de melancia seca e, em seguida, as descrições destas fases.

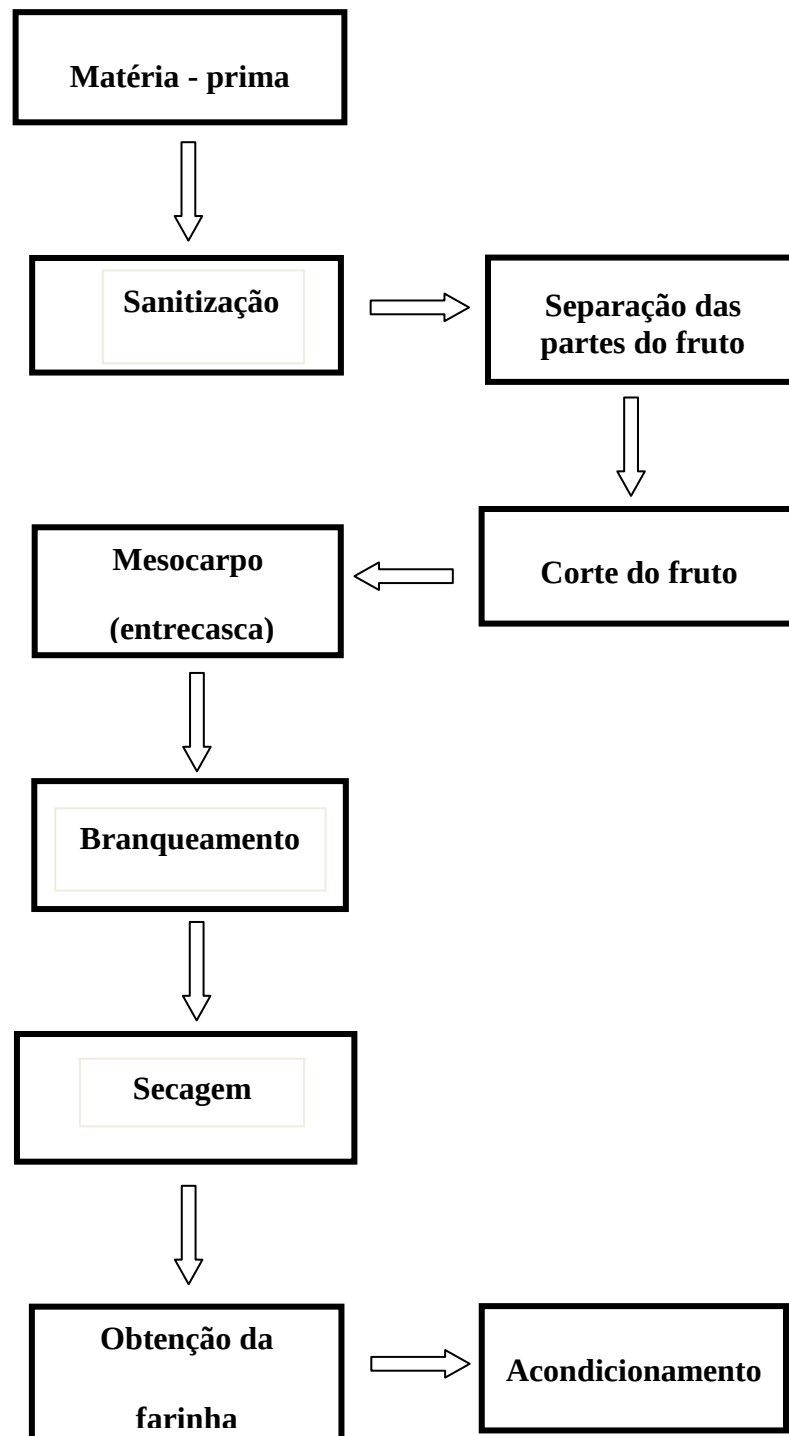


Figura 3: Processo de obtenção da farinha da entrecasca de melancia

- **Sanitização**

As melancias inteiras foram colocadas em recipiente com solução de água clorada a 50 ppm durante 15 minutos.

- Corte do fruto, separação das partes e branqueamento

As melancias foram cortadas e divididas em oito partes iguais, em seguida foram retiradas as polpas com as sementes, as cascas (parte verde), obtendo, assim, o mesocarpo (entrecasca da melancia). Esta foi cortada com auxílio de cortador manual em fatia com espessura de 0,3 cm, em seguida foram submetidas ao branqueamento (100 °C/ 5 minutos e 1 °C /1 minuto).

- Secagem

As amostras fatiadas foram colocadas nas bandejas do secador de circulação de ar forçado, com leito fixo e fluxo de ar ascendente (Figura 4), sob condições controladas de temperatura (60 °C), velocidade do ar de secagem (3 m/s) e tempo de processamento (240 min), condições adaptadas segundo Portela (2009) a qual havia utilizado amostra única de casca e entrecasca.

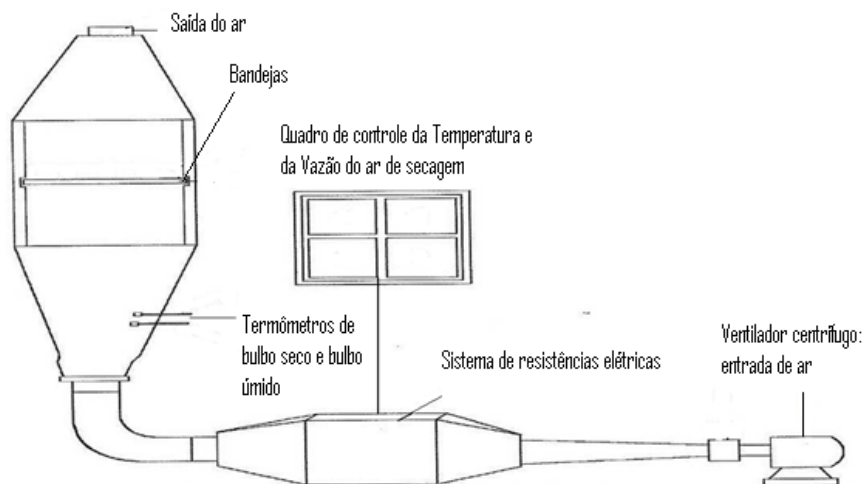


Figura 4: Esquema do secador convectivo.
Fonte: FIOREZE (2004)

- Farinha (trituração e peneiramento)

A trituração do produto seco foi realizada em multiprocessador de bancada Pratic blender® (marca Cadence), de forma contínua em velocidade constante por dois minutos. Em seguida, o produto processado, foi peneirado utilizando peneira doméstica de malha sintética.

- **Acondicionamento**

A farinha foi embalada a vácuo em saco de polipropileno bi orientado e armazenadas em dessecador.

3.3.2 - Obtenção dos biscoitos com farinha entrecasca de melancia seca

Para o estudo da farinha entrecasca de melancia foram elaboradas três formulações de biscoitos, conforme Tabela 1: controle (CT)- isenta de farinha de entrecasca de melancia, fonte de fibra alimentar (F1) e rico em fibra alimentar (F2), como demonstrado na Figura 5.

Mediante determinação de fibra alimentar na farinha da entrecasca de melancia, foram formulados os biscoitos, de acordo com a Portaria nº 19, de 15 de março de 1995 (BRASIL, 1995). Para cada porção de 100 g de produto foi adicionado 9 g e 17g de farinha da entrecasca de melancia correspondendo, respectivamente, a 3 g de fibra para os biscoitos fonte (F1) e 6 g de fibra para biscoitos ricos em fibras.



Figura 5: Processo de obtenção do biscoito de farinha da entrecasca de melancia

Tabela 1: Formulações dos biscoitos: CT, F1e F2.

Ingredientes*	CT (%)	F1 (%)	F2 (%)
Farinha de arroz	46,0	36,0	26,0
Farinha de melancia	0,0	9,0	17,0
Açúcar mascavo	5,0	5,0	5,0
Açúcar demerara	12,0	12,0	11,0
Açúcar invertido	2,0	2,0	2,0
Gordura de palma	16,0	19,0	21,0
Ovo em pó	2,0	2,0	2,0
Amido	5,0	5,0	5,0
Leite em pó	4,0	4,0	3,0
Aroma natural de leite**	0,30	0,30	0,30
Bicarbonato de Sódio	0,30	0,30	0,30
Bicarbonato de Amônia	0,30	0,30	0,30
Pirofosfato de Sódio	0,30	0,30	0,30
Água	6,0	6,0	6,0
Total	100,0	100,0	100,0

*Formulação para 100g de biscoito;**aroma natural de leite.

Os ingredientes secos (açúcar demerara, açúcar mascavo, farinha de arroz, amido, leite em pó, ovo em pó, bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônia e pirofosfato de ácido sódio) foram pesados separadamente e misturados em um recipiente. Os ingredientes líquidos (açúcar invertido, gordura de palma, aroma e água) foram misturados em outro recipiente. Em seguida, foram misturadas as partes sólida e líquida.

Posteriormente, a massa foi moldada manualmente em forma arredondada e peso aproximado de 7 g cada, obtendo-se para cada 100 g de formulação 14 biscoitos, os quais foram dispostos em forma de alumínio e levados ao forno elétrico doméstico pré- aquecido por 40 minutos a 180°C. Depois de resfriados em dessecador por 20 minutos, as amostras foram acondicionadas em embalagens de polipropileno bi orientado metalizado e armazenadas à temperatura ambiente.

3.4 Determinações analíticas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, para matéria-prima in natura (entrecasca), assim como para a farinha e os produtos formulados.

A entrecasca da melancia foi submetida às seguintes análises: atividade de água, acidez total titulável, pH, umidade, cinzas, minerais (cálcio, ferro, fósforo), açúcares totais, redutores e não-redutores, proteínas, clorofila, pectina.

Além destas análises, a farinha da entrecasca de melancia foi também caracterizada quanto aos teores de fibras alimentares e minerais (cálcio, ferro, fósforo, potássio).

As formulações de biscoito (controle, rico e fonte de fibras) foram submetidas às análises de atividade de água, umidade, cinzas, açúcares totais, redutores e não redutores, proteínas, lipídeos, fibra alimentar e análises físicas (volume específico, diâmetro, espessura, cor e textura).

3.3.1 Análises físico-químicas

3.3.1.1 Acidez total titulável

Foi realizada de acordo com a metodologia descrita em Brasil (2008), onde foi pesada 5 g da amostra e diluída em 50 mL de água destilada para ser filtrada e aferida em balão volumétrico de 100 mL. Em seguida, foi retirada da solução uma alíquota de 10 mL, adicionadas 2 gotas da solução de fenolftaleína e titulada com uma solução de hidróxido de sódio 0,1M, até coloração rósea.

3.3.1.2 Atividade de água

O método é baseado na determinação direta em equipamento (AQUALAB[®]-CX-2) da atividade de água a 25°C de amostras acondicionadas em cápsula plástica, em equilíbrio com a atmosfera interna do equipamento.

3.3.1.3 pH

Foi determinado utilizando-se um Potenciômetro digital (DIGIMED[®], modelo DM-20M), provido de um eletrodo de vidro (ANALYSER[®], modelo 2^a13-HG), calibrado com solução tampão pH 7,0 e 4,0, seguindo os parâmetros descritos pelo método nº 947.05 da AOAC (2000).

3.3.1.4 Umidade

A determinação do resíduo, também chamado de matéria seca, é em geral obtida pelo processo de aquecimento direto da amostra em estufa de circulação de ar forçado da amostra a 105°C por 24 horas conforme AOAC (2000).

3.3.1.5 Cinzas

A determinação do resíduo mineral fixo foi realizada por incineração em mufla a temperatura de 550 °C até peso constante e coloração que indique o final do processo, segundo o método nº 940.26 da AOAC (2000).

3.3.1.6. Minerais

- Ferro

O ferro é determinado nos alimentos pela conversão do ferro para o ferro na sua forma férrica usando agentes oxidantes como persulfato de potássio e peróxido de hidrogênio e tratado posteriormente com tiocionato de potássio para formar o vermelho ferrocianato que é medido colorimetricamente em 480 nm, conforme a metodologia AOAC (2000).

- Fósforo

Baseia-se na determinação por espectrofotometria (reação onde o molibdato de amônio, produz amônio fosfomolibdato). A quantidade de fósforo é determinada, medindo a intensidade de cor azul, medindo a absorbância a 650 nm (AOAC, 2000).

- Potássio

Determinado pelo método de fotometria de chama, segundo a metodologia AOAC (2000).

- Cálcio

Determinados pela técnica da espectrofotometria de absorção atômica, em aparelho VARIAN- Espectro, modelo 220SS, pela metodologia AOAC (2000).

3.3.1.7 Proteínas totais

A análise foi determinada pelo método Kjeldahl onde a dosagem do nitrogênio total da amostra, que através de cálculo é transformado em nitrogênio proteico (proteína na amostra). Para tanto, considera-se que cada 100g de proteína contém em média 16g de nitrogênio. Utilizou-se 6,25 como fator (100/16), que multiplicado pelo percentual total da amostra, resultou no percentual da fração proteica na mesma, de acordo com o método nº 920.152 da AOAC (2000).

3.3.1.8 Açúcares totais, redutores e não redutores

A determinação de açúcares foi realizada segundo o método de (Nelson, 1994), o qual é baseado na glicose desproteínizada da amostra reduzindo sal de cobre, em meio alcalino e a quente. A forma reduzida do sal de cobre atua sobre o reativo arsênio molibídico, determinando o aparecimento da cor azul, cuja intensidade é proporcional ao teor de glicose da amostra.

A determinação de açúcares redutores em glicose e não redutores em sacarose dos biscoitos foram realizadas pelo método de Fehling, segundo Brasil (2008).

3.3.1.9 Pectina

Baseia-se na neutralização das cargas dos resíduos de ácido galacturônico livre pelos íons cálcio, provocando a gelificação da pectina e sua precipitação (CARVALHO et al., 2002).

3.3.1.10 Fibra alimentar pelo método enzimático

A determinação foi realizada pelo método enzimático-químico (AOAC, 2000).

Inicialmente a amostra foi tratada com solução tampão fosfato na faixa de temperatura entre 95-100°C, a fim de promover a solubilização de carboidratos solúveis, depois tratada com α -amilase, a fim de promover a gelatinização do amido, seguida da adição da enzima protease para desnaturação das proteínas presentes e finalizando o tratamento com enzima amiloglucosidase para remoção do amido. Com este processo obteve uma mistura de fibra solúvel na fase aquosa e fibra insolúvel precipitada. Realizou filtração em cadinho de vidro sinterizado tarado. O cadinho é então seco em estufa, pesado e logo depois colocado em mufla para determinação de cinza. O filtrado é tratado com solução de

álcool etílico a 95%, com a finalidade de precipitar a fibra solúvel. A fibra precipitada é filtrada em cadinho de vidro sinterizado tarado. O cadinho é então seco em estufa, pesado e logo depois colocado em mufla para determinação de cinza.

3.3.1.11 Lipídeos Totais

A extração dos lipídeos foi realizada pelo método descrito por Folch et al. (1957).

3.3.1.1.12 Análises físicas

- Textura

As determinações de força de ruptura ou de quebra dos biscoitos foram realizadas em texturômetro TA.XT2 (Stable Micro Systems, UK), colocando-se o biscoito horizontalmente em plataforma, utilizando-se lâmina de aço retangular (Warner Bratzler) com dimensões de 12×7 cm para cortar o biscoito ao meio com velocidade de pré- teste 1 mm.s^{-1} , velocidade de teste 3 mm.s^{-1} e velocidade de pós-teste $10,0 \text{ mm.s}^{-1}$, distância de 5 mm e força de 50 g. Os resultados foram expressos em kg.f (quilograma-força) e representam a média aritmética de cinco determinações (os biscoitos foram selecionados de forma aleatória).

- Cor

Foi determinada utilizando um colorímetro digital Minolta® (Modelo CR-300, Minolta, Osaka, Japão), pelo sistema subtrativo de cor proposto pela Commision Internationale L'Eclairage - CIE. Para leitura dos parâmetros L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho/verde) e b^* (intensidade de amarelo/azul). Os valores de luminosidade (L^*) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade a^* e b^* , variam de $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e de $-b^*$ (azul) até $+b^*$ (amarelo).

- Volume específico

O volume foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço, e o volume específico foi calculado pela relação entre o volume do biscoito assado e o seu peso, obtido pelo emprego de balança semi-analítica. A determinação do volume específico foi realizada e os resultados foram expressos em cm^3g^{-1} (PIZZINATTO et al., 1993).

- Diâmetro e Espessura

As análises foram realizadas através de um paquímetro digital Vonder[®], com precisão de 0,01 mm.

3.3.1.14 Análise microbiológica

Foram realizadas determinações de bactérias do grupo coliformes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonelas* de acordo com APHA (2001).

3.5 Análise Sensorial

Primeiramente, para avaliação sensorial, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba, sendo o estudo realizado conforme os preceitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, estando entre eles o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

O teste de aceitação global foi conduzido com 48 julgadores não treinados (APÊNDICE B), os quais previamente foram submetidos a um questionário sobre faixa etária, sexo, escolaridade e hábitos de consumo de produtos similares às formulações avaliadas.

Os consumidores avaliaram as amostras quanto ao sabor, a textura e a impressão global, utilizando teste de Escala Hedônica Estruturada de nove pontos (9= gostei muitíssimo e 1=desgostei muitíssimo tendo como ponto intermediário 5=nem gostei e nem desgostei. Foi oferecido água e biscoito de água e sal no intervalo de cada prova com o objetivo de retirar qualquer sabor residual.

Os dados coletados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância, ANOVA e comparação das médias pelo teste de Tukey (BRASIL, 2008).

A etapa de análise sensorial pôde ser executada, segundo o parecer do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CCS- UFPB). (ANEXO A)

4 RESULTADOS

4.1 ARTIGOS – Produção de farinha da entrecasca de melancia destinada a formulações de biscoitos.

Escrito segundo normas da revista:

Ciência Rural (ISSN 0103-8478 versão impressa)

Produção de farinha da entrecasca de melancia destinada à formulação de biscoitos

Production of watermelon bast flour intended for biscuits formulation

Jacinete Pereira Lima^I Ânoar Abbas El-Aouar^{II} Julianne Portela^{III}

Lo- Ruama Marques^{IV} Marciane Magnani^V

Resumo

O trabalho teve como objetivo o estudo da obtenção de farinha da entrecasca de melancia e o desenvolvimento de biscoitos Fonte (F1) e Rico em fibra alimentar (F2). A farinha foi obtida por secagem convectiva, moagem e trituração. As análises físico-químicas foram realizadas para a matéria-prima in natura, a farinha e os biscoitos. Os resultados revelaram que a farinha obteve valores dentro dos padrões da legislação vigente, possuindo valores significativos de fibra alimentar e minerais. Os biscoitos formulados mostraram baixos valores de umidade, atividade de água e proteína e quantidades significativas para cinzas e carboidratos. Foram realizados testes de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos, com quarenta e oito provadores não treinados. As formulações controle (CT) e F1 obtiveram escores (≥ 6). Portanto, a farinha da entrecasca de melancia pode ser considerada uma ótima alternativa como ingrediente de produtos de panificação.

Palavras chaves: entrecasca de melancia, farinha, fibra alimentar, biscoitos, análise sensorial.

Abstract

This research aimed to study the watermelon bast flour production and the development of Source (F1) and Rich (F2) in dietary fiber cookies. The flour was obtained by the following processes: convective drying, milling and grinding. The physico-chemical analysis were carried out for the fresh material, flour and cookies. The results found for the flour are in accordance with the current legislation and presented significant amounts of dietary fiber and minerals. The formulated cookies showed low moisture content, water activity and protein and significant amounts of carbohydrates and ashes. Acceptance tests were conducted using a 9 point hedonic scale applied to 48 consumers. The Control (CT) and F1 formulations scores were less than or equal to 6. Therefore, watermelon bast flour can be considered a great alternative as an ingredient in baked products.

Keywords: watermelon bast, flour, dietary fiber, cookies, sensorial analysis.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de frutas, mas, devido à prática e condutas não adequadas na produção, ocorre um alto desperdício que se estende desde o campo até o consumidor. Embora desperdiçadas, as cascas de frutas e vegetais, em geral, possuem inúmeras características nutricionais relevantes, dentre elas destacam-se os minerais, as vitaminas e as fibras, sendo estas últimas de suma importância devido a sua alta funcionalidade, pois quando consumidas regularmente, reduzem de forma significativa a prevalência de algumas doenças degenerativas (MELO et al., 2006). Segundo GUIMARÃES et al. (2010), a entrecasca da melancia destaca-se por possuir valores expressivos de minerais e fibra alimentar, podendo ser direcionada à produção de farinhas e à formulação de produtos de panificação enriquecidos.

Biscoitos, em geral, possuem grande aceitação perante uma faixa ampla de consumidores (desde o público infantil até idosos), devido ao seu alto valor nutricional, baixo custo, diversidade, praticidade e alta vida-de-prateleira. Dessa forma, o presente trabalho teve com objetivo a obtenção e avaliação da farinha da entrecasca de melancia, bem como aplicá-la na formulação de biscoitos Fonte (F1) e Rico (F2) em fibra alimentar, analisando a aceitabilidade dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo foram utilizadas melancias adquiridas da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) da cidade de João Pessoa. As mesmas foram conduzidas para o Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), localizado na UFPB.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata com a matéria-prima in natura (entrecasca), a farinha e os biscoitos formulados. Para a entrecasca da melancia foram realizadas as seguintes análises: atividade de água (por método instrumental utilizando o equipamento AQUALAB[®]-CX-2); acidez total titulável (BRASIL, 2008a), pH (Potenciômetro Digimed DM-20), umidade, cinzas, minerais (cálcio, ferro, fósforo) e proteínas, segundo a AOAC (2000), açúcares totais, redutores e não-redutores (NELSON,1994) e pectina (CARVALHO et al., 2002). Além das determinações anteriores, a farinha foi também caracterizada quanto aos teores de fibra alimentar e mineral: potássio (AOAC, 2000).

As formulações de biscoito CT, F1 e F2 foram submetidas às análises de atividade de água, umidade, cinzas, açúcares totais, redutores e não redutores (BRASIL, 2008b), proteínas, lipídeos (FOLCH et al., 1957), fibra alimentar (AOAC, 2000) e às análises físicas: volume específico (PIZZINATTO et al. 1993), diâmetro e espessura (Paquímetro

digital Vonder[®]), cor (Colorímetro digital Minolta[®]) e textura (Texturômetro TA.XT2 - Stable Micro Systems, UK).

Por fim, foram realizadas determinações de bactérias do grupo coliformes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonelas* de acordo com (APHA, 2001) para garantir a segurança alimentar do produto.

Obtenção da farinha da entrecasca de melancia

Inicialmente, fatias de 3 mm de espessura foram branqueadas (100 °C/ 1 minuto), sendo o excesso de água retirado com papel absorvente. Após a inativação enzimática, as amostras foram colocadas em secador de bandejas, com circulação forçada de ar, sob condições de processo controladas (Temperatura de 60 ° C; velocidade de 3m/s e tempo de residência no equipamento de 240 minutos). Após seca, a amostra foi triturada em multiprocessador de bancada (Marca Cadence e modelo BLD300).

Elaboração dos biscoitos

De acordo com a Tabela 1, as formulações F1 e F2 seguiram a legislação (BRASIL, 1998b) que descreve a porção mínima necessária para um alimento ser considerado enriquecido com fibra alimentar. As quantidades de farinha foram determinadas com base no teor de fibra alimentar da mesma. Os ingredientes secos e líquidos foram pesados separadamente, homogeneizados e moldados manualmente em porções com peso aproximado de 7 g cada. Posteriormente, os biscoitos foram submetidos ao aquecimento em forno pré-aquecido a 180°C e resfriados em dessecador por 20 minutos. Os biscoitos foram acondicionados em embalagens de polipropileno bi orientado metalizado e armazenados à temperatura ambiente.

Análise sensorial

O teste de aceitação sensorial foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Paraíba, com 48 provadores não treinados, que compreendiam

alunos e funcionários do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos. Para participar da pesquisa, todos os provadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB (protocolo nº 0164/12). No teste sensorial em questão, as amostras foram apresentadas monadicamente, codificadas em três dígitos, em pratos descartáveis brancos, e servidas em cabine com luz fluorescente. Os provadores avaliaram as amostras quanto aos atributos de sabor, cor, textura e a impressão global, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos variando entre os termos: 9 = gostei muitíssimo e 1 = desgostei muitíssimo, tendo como ponto intermediário 5 = nem gostei e nem desgostei.

Análise estatística

A mesma foi realizada mediante Análises de Variância (Anova), utilizando-se o software estatístico Assistat, versão 7.6 beta. Os resultados foram expressos na forma de médias com os respectivos desvios padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da matéria-prima

A melancia (polpa) é um fruto marcante por seu alto teor de umidade, o que não foi diferente para a entrecasca, como apresentado na Tabela 2. Tal fato é de suma importância para o processo de secagem devido ao alto potencial mássico existente entre a quantidade de água da amostra e do ar (PARK, et al. 2001). Quanto aos teores de minerais, a entrecasca apresentou quantidades bastante significativas de cálcio ($67,77 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), ferro ($0,51 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e fósforo ($13,30 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), comparados aos encontrados por AUGUSTA et al. (2010) e VALILO et al. (2008), os quais obtiveram para outras frutas valores de cálcio iguais a $0,036 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, de fósforo $149 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ e de ferro $6,4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Tal fato já

justificaria a utilização da entrecasca também como fonte de minerais importantes à saúde humana.

Caracterização da farinha da entrecasca de melancia

No que se refere à farinha da entrecasca de melancia, obteve-se 9,55% de umidade (Tabela 2), o que está acordo com dos padrões da legislação para processamento de alimentos com farinha, os quais devem apresentar umidade abaixo de 13% (BRASIL, 2005), valores estes que se encontram de acordo com os estudos de GUIMARÃES et al. (2010). Porém, para os resultados referentes às cinzas, obteve-se um valor de 9,97%, o que, superior ao permitido pela legislação vigente. No entanto, este revela a grande quantidade de minerais presentes neste subproduto, conforme resultados obtidos para outros vegetais fonte de minerais, tais como KAUR et al. (2010), para a farinha de amaranto (19,80%) e GUIMARÃES et al. (2010), para a entrecasca de melancia (12,72%). Os valores médios encontrados de minerais foram expressivos. Isso porque o teor de fósforo representa 25,51 % do valor recomendado pela DRI (Ingestão Dietética de Referência), o de cálcio corresponde a 46,54% da DRI, o conteúdo do micronutriente ferro alcança 87,86% do total da DRI para adultos, e teores de potássio compreendidos entre 1.950 a 5.900 mg/ dia (valores referência segundo a RDA).

É importante destacar também o seu potencial quanto ao teor de fibra alimentar, apresentando 33,30% deste componente que, segundo HASSAN et al. (2011), as mesmas ajudam a prevenir câncer e doenças cardiovasculares. Em trabalhos semelhantes, foram relatados valores correspondentes a 31,01% (GUIMARÃES et al. 2010) e 38,80% (HASSAN et al. 2011) para a casca de Bambang (*Mangifera pajang* K.)

Frente a esses resultados, pode-se afirmar que a utilização da farinha da entrecasca de melancia é uma ótima alternativa para uma alimentação nutritiva e saudável, considerando diferentes faixas etárias, sendo relevante sua utilização no desenvolvimento de

diversos produtos de panificação por facilmente atingir uma diversidade de público consumidor.

Caracterização dos biscoitos

De acordo a Tabela 3, observa-se o potencial nutricional dos biscoitos formulados em decorrência da adição farinha da entrecasca de melancia. Não foram observadas diferenças significativas ($p \leq 0,05$) no que se refere à umidade, a atividade de água, estando estes resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2005). Houve diferença significativa entre os valores de cinzas para as três formulações, sendo que apenas a formulação Controle apresentou teores aceitáveis perante (BRASIL, 2005), a qual indica limite máximo de 3%. Sendo assim, como os valores de cinzas para as formulações foram ligeiramente superiores ao estipulado pela referida legislação, faz-se necessário estabelecer uma porção ideal com base no valor limite. Nesse caso, assumindo que um biscoito possua 7 g, a porção adequada seria de, aproximadamente, 10 biscoitos. Com relação às determinações de açúcares e gordura, observa-se diferença significativa ($p \leq 0,05$), como era de se esperar, em função da própria formulação estabelecida inicialmente para cada biscoito.

É notório que durante o processo de forneamento, muitas mudanças ocorrem na massa do biscoito, dentre elas, encontram-se: alterações nas dimensões, intensificação da cor (mais escura) e textura (mais firme) (CRONIN & PREIS, 2000). Na Tabela 3 observam-se variações nos parâmetros físicos dos biscoitos das formulações CT, F1 e F2. Os biscoitos elaborados com farinha da entrecasca de melancia (formulações F1 e F2) com relação à formulação CT (isento desta farinha) obtiveram valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$) somente para o parâmetro a^* (desvio para o vermelho), coloração esta mais escura em relação às demais formulações. Sugere-se, desta forma, que quanto maior for à quantidade de farinha de entrecasca adicionada, mais escuro será o produto final. Este fato

corroborar com os resultados obtidos por ESTELLER & LANNES (2005) e MOURA et al. (2010).

Segundo ASSIS et al. (2009), a dureza é um dos fatores que determina a aceitabilidade do alimento pelo consumidor e, assim como a fraturabilidade, é desejável que seus valores sejam baixos. Constatou-se uma diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as três amostras para o parâmetro dureza, onde a formulação F2 apresentou maior valor em relação às formulações CT e F1, devido ao fato de, possivelmente, à alta concentração de fibra proporcionar um maior grau de agregação dos ingredientes no produto final. Este resultado difere de ASSIS et al. (2009), trabalhando com formulações de biscoitos à base de outras farinhas. Para a formulação F2, observou-se uma maior força de ruptura e menor fraturabilidade, diferentemente de SAHA et al. (2011), os quais observaram, para biscoitos feitos à base de farinha de trigo, menor força de ruptura e maior fraturabilidade.

Para as dimensões dos biscoitos, quais sejam a espessuras, o volume específico e o diâmetro, não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$). De acordo com MOURA et al. (2010), o volume específico dos biscoitos é afetado por vários fatores como a qualidade dos ingredientes utilizados na formulação da massa, especialmente a farinha, e as condições de tratamento usadas durante o processamento. Já em relação à espessura, observa-se diferença significativa entre as três amostras, com F2 obtendo menor valor em função da maior quantidade de fibra alimentar presente no biscoito, diminuindo sua expansão (PEREZ et al. 2007; MOURA et al. 2010; ASSIS et al. 2009).

Análise sensorial

A Figura 1 apresenta o índice de aceitação sensorial dos biscoitos elaborados com diferentes proporções de fibra alimentar em relação aos atributos de cor, sabor, textura e aceitação global. As formulações CT e F1 obtiveram boa aceitação com escores maiores que 6 para todos os atributos questionados. Porém, F2 foi bem aceito para o atributo de cor,

enquanto as demais características analisadas apresentaram escores inferiores aos aceitáveis, o que pode ser atribuído à maior quantidade de fibras contida no biscoito, proveniente da matéria-prima utilizada, sendo esta, responsável pelo sabor residual acentuado.

Em relação à textura, F2 apresentou maior teor de umidade contribuindo para menor aceitabilidade. Isso ocorreu, provavelmente, devido à característica higroscópica da farinha da entrecasca da melancia, contribuindo para menor crocância do biscoito (WANI et al. 2012).

De acordo com os resultados obtidos, as formulações atenderam ao propósito de qualidade nutricional, sendo F1 a mais bem aceita (mais próxima à formulação CT) perante os provadores.

Para as análises microbiológicas (coliformes a 45°C, *Bacillus cereus*, *Estafilococos* coagulase positiva e *Salmonella* sp), foram obtidos valores inferiores aos limites máximos permitidos (BRASIL, 2001d), o que mostra as boas condições higiênico-sanitárias durante todo o processo de elaboração dos biscoitos.

5 – Conclusão

A farinha da entrecasca de melancia apresenta alto potencial nutricional, destacando-se por expressivas quantidades de minerais e fibra alimentar, sendo uma relevante alternativa para a indústria de alimentos, principalmente no enriquecimento de produtos da área de panificação. Em relação à análise sensorial, a formulação F1 obteve boa aceitação com escores maiores que 6,0, próximos aos da formulação CT. Todas as formulações foram consideradas seguras do ponto de vista microbiológico, apresentando valores compatíveis com a legislação vigente.

6- AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, ed.4, p 676, 2001.

ASSISTAT 7.6 BETA- Assistência Estatística. DEAG - CTRN - Universidade Federal de Campina Grande –PB.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**,v. 2, 2000.

ASSIS, L. M. et al. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 1,p. 15-24, 2009.

AUGUSTA, I. M. et al. Caracterização física e química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Perry). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 928-932, 2010.

BRASIL, Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos, v.2, p.533, 2008.

BRASIL, Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. **Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. Portaria n ° 27, de 13 de janeiro de 1998, 1998.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Resolução nº 263 de 22 de setembro de 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001**:aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.2001.

CARVALHO, H.H. et al. Alimentos: métodos físicos e químicos de análises. Porto alegre: **Universidade de Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, ed.1, p.180, 2002.

CRONIN, K.; PREIS, C. A statistical analysis of biscuit physical properties as affected by baking. **Journal of Food Engineering**, v. 46, p. 217–225, 2000.

Dietary Reference Intakes (DRIs): Estimated Average Requirements. **Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies**.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 802-806, 2005

FOLCH, J. et al. A simples method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues, **Journal Biological Chemistry**, v. 226, p. 497- 509,1957.

GUIMARÃES, R. R. et al. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 354-363, 2010.

HASSAN, F. A. et al. Characterisation of fibre-rich powder and antioxidant capacity of Mangifera pajang K. fruit peels. **Food Chemistry**, v. 126, p. 283–288, 2011.

KAUR, S. et al. Amaranthus hypochondriacus and Amaranthus caudatus germplasm: Characteristics of plants, grain and flours. **Food Chemistry**, v. 123, p 1227–1234, 2010.

MELO, E.A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MOURA, F. A. et al. Biscoitos tipo “cookie” elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*curcubita maxima*). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 4, p. 579-585, 2010

NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogyi method for determination of glicose. **Journal Biological Chemistry**, v.135, p. 375, 1944.

PIZZINATTO, A. et al. Avaliação tecnológica de produtos derivados de farinhas de trigo (pão, macarrão, biscoito), **ITAL**, p. 54, 1993.

SAHA, S. et al. Compositional and varietal influence of finger millet flour on rheological properties of dough and quality of biscuit. **Food Science and Technology**, v.44, p.616- 621, 2011.

PEREZ, P. M. P. et al. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p.186-192, 2007

PARK, J. K. et al. Estudo de secagem de pêra bartlett (pyrus sp.) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21(3), p. 288-292, 2001.

VALLILO M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia xanthocarpa* Berg-Myrtaceae. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 231-237, 2008.

WANI A. A. et al. Dough-handling and cookie-making properties of wheat flour–watermelon protein isolate blends. **Food Bioprocess Technol**, v. 5, p. 1612–1621, 2012.

Tabela 1: Formulações dos biscoitos: CT, F1e F2.

Ingredientes*	Controle (%)	F 1 (%)	F2 (%)
Farinha de arroz	46,0	36,0	26,0
Farinha de melancia	0,0	9,0	17,0
Açúcar mascavo	5,0	5,0	5,0
Açúcar demerara	12,0	12,0	11,0
Açúcar invertido	2,0	2,0	2,0
Gordura de palma	16,0	19,0	21,0
Ovo em pó	2,0	2,0	2,0
Amido	5,0	5,0	5,0
Leite em pó	4,0	4,0	3,0
Aroma natural de leite**	0,3	0,3	0,3
Bicarbonato de Sódio	0,3	0,3	0,3
Bicarbonato de Amônia	0,3	0,3	0,3
Pirofosfato de Sódio	0,3	0,3	0,3
Água	6,0	6,0	6,0
Total	100,0	100,0	100,0

*Formulação para 100g de biscoito;**aroma da empresa Doce Aromas.

Tabela 2: Caracterização da entrecasca de melancia in natura e da farinha.

Análises	Entrecasca	Farinha da entrecasca de melancia
Umidade	96,64±0,01	9,55±0,29
Atividade de água	0,99±0,01	0,221±0,01
Acidez*	0,06±0,01	8,45±0,58
pH	6,16±0,07	7,14±0,06
Proteína	0,58±0,05	11,16±0,40
Açúcares redutores	0,48±0,01	13,45±0,45
Açúcares não redutores	0,34±0,05	5,14±0,76
Açúcares Totais	0,82±0,03	18,59±0,63
Pectina**	0,11±0,03	10,80±1,36
Cinzas	0,83±0,01	9,97±0,41
Ferro ***	0,51±0,02	12,30±0,08
Fósforo****	13,30±0,29	178,63±0,41
Cálcio ****	67,77±0,16	465,36±0,44
Potássio****	-	3781±0,14
Fibra alimentar solúvel	-	5,90±0,01
Fibra alimentar insolúvel	-	27,40±0,01

*expressa em ácido málico/100 g;** g pectato de cálcio.100g⁻¹; ***mg.100 g de matéria seca;**** mg l⁻¹.

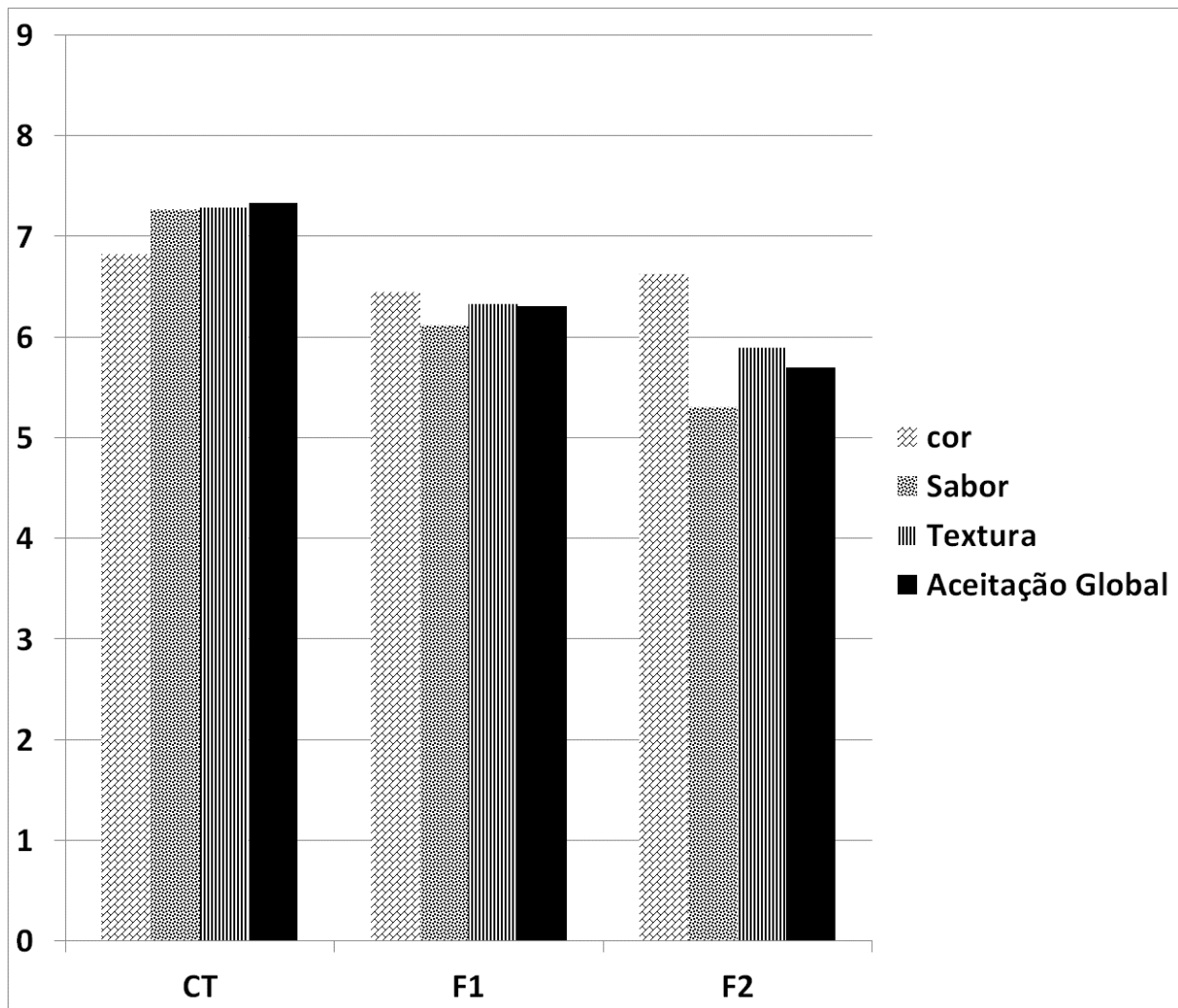
Tabela 3: Caracterização físico-química e física dos biscoitos CT, F1 e F2

Análises	Controle (%)	F1 (%)	F2(%)
Umidade	3,9 ^a ±0,227	4,8 ^a ±0,23	4,1 ^a ±0,08
Atividade de água	0,334 ^a ±0,02	0,306 ^a ±0,02	0,284 ^a ±0,03
Cinzas	2,9 ^a ±0,17	3,7 ^b ±0,19	4,6 ^c ±0,19
Proteína	5,2 ^a ±0,16	4,1 ^b ±0,17	4,0 ^b ±0,15
Açúcares redutores	2,4 ^b ±0,01	4,0 ^a ±0,02	3,9 ^a ±0,01
Açúcares não redutores	12,1 ^a ±0,19	13,3 ^b ±0,44	11,1 ^c ±0,27
Açúcares Totais	14,5 ^a ±0,12	17,4 ^b ±0,46	15,0 ^c ±0,26
Gordura	18,0 ^a ±0,26	16,3 ^b ±0,07	17,9 ^a ±0,45
Fibra alimentar	-	3,0±0,01	6,0± 0,01

Análises	Parâmetros	Formulações		
		Controle	F1	F2
Cor	L*	54,65 ^a ±1,77	52,38 ^a ±1,61	42,53 ^b ±2,87
	a*	7,08 ^a ±1,61	8,83 ^b ±0,28	11,21 ^c ±0,41
	b*	25,93 ^a ±0,38	28,63 ^a ±2,26	26,88 ^a ±2,44
Textura	Dureza (g.s)	2714,28 ^a ±359,7 0	1824,34 ^b ±433,5 5	4592,62 ^c ±241,4 0
	Fraturabilidade (mm)	0,46 ^a ±0,19	1,34 ^b ±0,29	0,55 ^a ±0,25
Volume específico (v/m)		1,58 ^a ±0,08	1,62 ^a ±0,17	1,50 ^a ±0,07
Espessura (mm)		9,20 ^a ±0,11	10,83 ^b ±0,16	8,68 ^b ±0,74
Diâmetro (mm)		39,38 ^a ±1,04	36,26 ^a ±1,60	38,3 ^a ±1,81

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de tukey, com nível de 5% de significância; F1=Formulação fonte de fibra; F2= Formulação enriquecida em com fibras; /100g de amostra

Figura 1: Aceitabilidade das formulações CT, F1 e F2 em relação aos atributos sensoriais (cor, sabor, textura e aceitação global).



Siglas do gráfico: CT= Formulação controle; F1=Formulação fonte de fibra; F2= Formulação enriquecida em com fibras;

Aceitação: Atribuído aos escores iguais ou superiores a 6,00 considerados

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho representa grande importância no emprego e aproveitamento de resíduos agroindústrias, assim como, no desenvolvimento de produtos. Desta forma o desenvolvimento da farinha da entrecasca de melancia apresenta alto potencial nutricional, destacando-se por expressivas quantidades de minerais e fibra alimentar solúvel e insolúvel, sendo, uma relevante alternativa para a indústria de alimentos, principalmente no enriquecimento de produtos, promissor na área de panificação. Foi possível elaborar biscoitos fonte e rico em fibras, tendo obtido boa aceitação pelos julgadores na formulação F1 com escore ($<6,0$) com características de maior relevância para cor e textura pelos provadores.

6 REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington, 2001. 676 p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 16th ed. Washington, v. 2, 2000.

ALMEIDA, O. P. **Pão de forma sem glúten a base de farinha de arroz**. Campinas: 2011. Dissertação Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

ALVES, R. M. L.; GROSSMAN, M. V. E.; SILVA, R. S. S. F. **Gelling properties of extruded yam (*Discorea alata*) starch**. Food Chemistry, v. 67, n. 2, p. 123-127, 1999.

AZEVEDO, B.M.; BASTOS, F.G.C.; VIANA, T.V.A.; REGO, J.L.; D'ÁVILA, J.H.T. **Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia**. Revista Ciência Agronômica, v.36. n.1, p. 9-15, 2005.

AZEVEDO, R. G. **Melhoria do forneamento de biscoitos em forno á lenha com processo em batelada**. Santa Cruz do sul: 2007. Dissertação Mestrado em Sistemas e Processos Industriais. Universidade de Santa Cruz do Sul.

BAKE INFO. **The science behing bread making**. The New Zealand Baking Industry Research Trust. New Zealand Disponível em:<http://www.bakeinfo.co.nz/school/school_info/bakeryProducts.php#biscuit> em: Acesso em 26 de dez. 2012.

BARBANTI, D.; MASTROCOLA, D.; SEVERINI, C. **Air drying of plums. A comparison among twelve cultivars**. Sciences des Aliments, n.14, p.61-73, 1994.

BARON, F.; BRIANDET, R.; LESNE, J.; HUMBERT, F.; ABLAIN, W.; GAUTIER, M. **Influence of a nonfavorable environment, egg white, on resistance to heat and disinfectant, adhesion, and virulence of *Salmonella Enteritidis***. Journal of Food Protection.v. 67, n. 10, p. 2269-2273, 2004.

BRASIL, Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 2008. v.2, 533p.

_____. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução nº 104, de 14 de maio de 1999. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/104_99.htm, acesso em 27 de dez 2012.

_____. Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. São Paulo, 1998.

_____. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 jul. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf> Acesso em: 19 de ago. 2011.

_____. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

BRESSAN, M.C.; ROSA, F.C. **Processamento e industrialização de ovos de codorna**. In: **I Simpósio Internacional de Coturnicultura – Novos conceitos aplicados à produção de codornas**, 2002. Lavras, Anais, p. 1-10, 2002.

BRUNO, M. E. C.; CAMARGO, C. R. O. Enzimas proteolíticas no processamento de biscoitos e pães. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 170-178, 1995.

CASTELLANE, P.D.; CORTEZ, G.E. **A cultura da melancia**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 64 p.

CARVALHO, H.H., JOMG, E.V., BELLÓ, R.M. **Alimentos: métodos físicos e químicos de analyses**. Porto alegre: 2002. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CHEVALLIER, S., COLONNA, P., BULÉON, A., e DELLA VALLE, G. **Physicochemical behaviors of sugars, lipids, and gluten in short dough and biscuit**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 1322–1326, 2000.

COSTA, J.M.C.; SCHER, J.; HARDY, J. **Influência do nível de hidratação na distribuição granulométrica de farinhas de trigo: uso da técnica de difração laser**. Revista Ciência Agronômica, v. 34, n.2, p. 173 - 177, 2003.

DUTCOSKYS, D. **Análise sensorial de Alimentos**. 3ed.; p.231- 234; Revista e ampl. Curitiba: Champagnat, 2011.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Composição nutricional, 2006. Disponível em: <
http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/quimica> Acesso em 20 de maio 2011.

EDWARDS, A.J.; VINYARD, B.T.; E.R. WILEY, E.D.; BROWN, J.K. COLLINS, P.; PERKINS-VEAZIE, R.A.; BAKER, B.A., **Consumption of watermelon juice increases plasma concentration of lycopene and carotene in humans** .Journal. Nutr.; v.133; p. 1043–1050. 2003.

EL-DASH, A; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: Uso de farinha mista na produção de biscoitos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994, v. 6, 47 p.

FAO. **Composição aproximativa dos alimentos**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/x3996p/x3996p18.htm>. Acessado em 27 de abril de 2012.

FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Study conducted for the International Congress 2011. Agro-Industries Division (AGS)** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em <www.fao.org/ag/ags>, acesso em 31 de jan. 2011.

FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations, **FAOESTA** Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>, dados 2010. Acesso em 18 de abril 2012.

FIGUEIRE, R. **Princípios de Secagem de Produtos Biológicos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004. 229p.

FOLCH, J. et al. **A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues**. Journal Biological Chemistry, v. 226, p. 497- 509, 1957.

GALISA, M. S.; ESPERANÇA, L. M. B.; SÁ, N. G. **Nutrição conceitos e aplicações**, São Paulo: Editora MBooks, 258 p. 2008

GUIMARÃES, R. R., FREITAS M. C. J., SILVA, V. L. M. **Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial**. Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas- SP, p. 354-363, 2010.

GUIMARÃES, R. R. et al. **Avaliação nutricional da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris* Sobral) em animais**. In: Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 7, 2007, São Paulo.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. **Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, p. 91-97, 2003.

GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. Aveia: **composição química, valor nutricional e processamento**. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 191p

KONOO, S. et al. **The emulsification ability of oxidized tapioca starches with sodium hypo chlorite**. Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology, v. 43, n. 8, p. 880-886, 1996.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores conjunturais 2009 - **produção agrícola/agricultura**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 15 de jun. 2011.

IBGE- Indicadores conjunturais: **produção agrícola/ agricultura 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 abril. 2012.

IUOHA, C. I.; NWAKANMA, M. I. **Density and viscosity of cold flour pastes of cassava (*Manihot esculenta* Grantz), sweet potato (*Ipoema batatas* L. Lam.) and white yam**

(*Discoreia Rotundata* Poir) tuber as affected by concentration and particle size. Carbohydrate Polymers, v. 37, n. 1, p. 97-101. 1998.

JAMES, C.; COURTNEY, D. L. D.; LORENZ, K. **Rice bran-soy blends as protein supplements in cookies.** International Journal of Food Science Technology, v. 24, n. 5, p. 495-502, 1989.

LIMA, S.C.V.C. et al. **Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.** Revista de Nutrição, v.17, n.4, p.469-477, 2004.

MANLEY, D. **Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals.** Cambridge: Wood head Publishing Ltda, 1998. 91 p.

MENDES, A.A.; **Alimento perfeito.** Avicultura Industrial. N. 3, p. 32-33. 2002.

MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S.; LIMA, V.L.A.G.; LEAL, F.L.L.; CAETANO, A.C.daS.; NASCIMENTO, J. **Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

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

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

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA L. V.; KUSKOSKI, E. M. **Introdução à ciência de alimentos** Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. 255 p.

NELSON, N.A. **A photometric adaptation of Somogyi method for determination of glicose.** Journal Biological Chemistry, Baltimore, v.135, p. 375, 1944.

OLIVEIRA, F. A. **Apostila de análise sensorial dos alimentos.** Curso de tecnologia de Alimentos. Londrina: 2010. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. **Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite.** Higiene Alimentar, v.13, n.62, p.10-13, 1999.

ORMENESE, R.de C.S.C. et al. **Perfil Sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate**. Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v.19, n.2, p.277-300, 2001. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1239>>. Acesso em: 18 set. 2011.

PARFITT, J., BARTHEL, M. & MACNAUGHTON, S. **Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050**, Phil. Trans. R. Soc., vol. 365, pp. 3065-3081, 2010.

PARK, K. J.; BIN, A.; BROD, F. P. R. **Drying of pear d'Anjou with and without osmotic dehydration**. Journal of Food Engineering, v.56, p.97-103, 2002.

PARK, K. J.; YADO, M. K. M., BROD, F. P. R. **Estudo de secagem de pêra bartlett (*pyrus sp.*) em fatias**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 21(3): 288-292, set-dez. 2001

PYLER, E. J. **Baking: science and technology**. 3 ed. Kansas: Sosland Publishing Company, 1988. (v. 2)

PIZZINATTO, A. et al. **Avaliação tecnológica de produtos derivados de farinhas de trigo (pão, macarrão, biscoito)**. Campinas: ITAL, 1993. 54 p.

PORTELA, J. V. F.. **Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no aproveitamento da casca e da polpa da melancia (*Citrullus lanatus* Schrad)**. João Pessoa, 2009. Dissertação Mestrado em Ciência e tecnologia de alimentos. Universidade Federal da Paraíba.

RESENDE, G.M.; DIAS, R.C.S.; COSTA, N.D. **Cultivo de melancia. Sistema de produção, 4**. Versão eletrônica, dez. 2006. http://www.cpatas.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/clima.htm. Acesso em 28/09/2012.

ROBBELEN, G., 1979. **Proceedings of the Symposium**. Neuherberg, Vienna. IAEA and FAO, p. 27–34.

ROCHA, R.M.; **Sistemas de cultivo para a cultura da melancia**. Santa Maria: 2010. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo. Universidade Federal de Santa Maria.

RODRIGUES, K.R.M.; SALAY, E. **Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à quantidade sanitária do ovo de galinha in natura**. Revista Nutrição, v. 14, n. 3, p. 185-193, 2001.

RODRÍGUEZ, M. B. S.; MEGÍAS, S. M.; BAENA, B. M. **Alimentos Funcionales y Nutrición óptima**. Revista da Espanha de Salud Pública. In: Revista Eletrônica de Farmácia. v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

SANTANA, A. F., OLIVEIRA L. F. **Aproveitamento da casca de melancia(*curcubita Citrullus, shrad*) na produção artesanal de doces alternativos**. Alim. Nutr., Araraquara v.16, n.4, p. 363-368, 2005.

SIMABESP. **A história do biscoito**. Disponível em: <<http://www.simabesp.org.br>>. Acesso em: 26 de dez. 2012.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. **Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo *cookie* e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.

TORBICA, A.; HADNAĐEV, M.; DAPČEVIĆ HADNAĐEV, T. **Rice and buckwheat flour characterisation and its relation to cookie quality**. Food Research International, v. 48; p. 277–283, 2012.

VATANASUCHART, N. et al. **Molecular properties of cassava starch modified with different UV irradiations to enhance baking expansion**. Carbohydrate Polymers, v. 61, n. 1, p. 80-87, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o **Beneficiamento da entrecasca da melancia (*Citrullus Lanatus S.*) para produção de farinha destinada à formulação de biscoitos tipo cookie** que está sendo desenvolvida pela mestrandia Jacinete Pereira Lima, aluna do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Professor Dr. Ânoar Abbas El-Aouar

O objetivo geral do estudo é a elaboração da farinha da entrecasca de melancia que é excelente fonte de fibras e sais minerais, para o estudo de diferentes formulações de biscoitos tipo cookie.

O trabalho tem as seguintes finalidades: contribuir para desenvolvimento de um produto a partir de um resíduo (entrecasca de melancia), para produção de um alimento nutritivo e saudável; a utilização dos resíduos agroindustriais para assim ajudar no incremento da renda de produtores; contribuir para o desenvolvimento de alimentos enriquecido e fonte de fibras e disponibilizando assim, um produto que seja prático, de fácil acesso e que atenda necessidades nutricionais, uma vez que a entrecasca de melancia é um alimento rico em fibra alimentar e minerais.

Solicitamos a sua colaboração para a realização das análises sensoriais nos atributos sensoriais (cor, textura, aroma, sabor, aceitação global e intenção de consumo), a fim de testar a aceitação deste novo produto. Desta forma, solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de alimentos e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

Informamos que os produtos apresentados passaram por testes microbiológicos, sendo os mesmos aprovados para o consumo e não acarretando risco à saúde do consumidor.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

João Pessoa, _____ de julho de 2012

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora Jacinete Pereira Lima.

Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900 (Praça do Centro de Tecnologia, 1º andar – sala de estudos dos alunos do PPGCTA – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos)

Telefone: (83) 8835-3584

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE B

Universidade federal da Paraíba

Centro de Tecnologia – CT

Programa de pós-graduação em ciência e

Tecnologia de alimentos – PPGCTA

Análise sensorial

Nome: _____ Data: ____/____/____

Idade: _____ Gênero: _____ Escolaridade: _____

Instruções: Você está recebendo 3 amostras codificadas de biscoitos tipo **cookie** (uma de cada vez), avalie cada amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra, utilizando a escada abaixo. Entre cada amostra, beba um pouco de água e consuma biscoito tipo água e sal, para que o sabor de amostra anterior não interfira na outra.

9- Gostei extremamente;

8- Gostei muito;

7- Gostei moderadamente;

6- Gostei ligeiramente;

5- Não gostei, nem desgostei;

4- Desgostei ligeiramente;

3- Desgostei moderadamente;

2- Desgostei muito;

1- Desgostei extremamente.

- Prove cada amostra e avalie quanto aos atributos discriminados abaixo, utilizando a escada apresentada acima.

Código da amostra	Cor	Sabor	Textura	Aceitação Global

ANEXO

Anexo A



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 7ª Reunião realizada no dia 31/07/2012, o projeto de pesquisa intitulado: “ESTUDO DO APROVEITAMENTO DA ENTRECASCA DA MELANCIA (CITRULUS LANATUS S.) PARA PRODUÇÃO DE FARINHA DESTINADA À FORMULAÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIES” da Pesquisadora Jacinete Pereira Lima. Prot. nº 0164/12, CAAE: 02046712.6.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


D^a Eliane Marques D. Sousa
Coordenadora CEP/CCS/UFPB
Mat. SIAPE: 0332618

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba
Campus I – Cidade Universitária – Bloco Arnaldo Tavares – Sala 812
CEP 58051-900 – João Pessoa – PB - ☎ (83) 3216 7791