



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANA MARIA ATHAYDE UCHÔA

**ADIÇÃO DE PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDOS DE RESÍDUOS DE FRUTAS
TROPICAIS NA FORMULAÇÃO DE BISCOITOS**

Fortaleza
2007

ANA MARIA ATHAYDE UCHÔA

**ADIÇÃO DE PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDOS DE RESÍDUOS DE FRUTAS
TROPICAIS NA FORMULAÇÃO DE BISCOITOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Correia da Costa
Co-orientador: Geraldo Arraes Maia

FORTALEZA

2007

U19a Uchôa, Ana Maria Athayde
Adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na
formulação de biscoitos / Ana Maria Athayde Uchôa. 2007
89 f. enc.
Orientador: Dr. José Maria Correia da Costa
Co-orientador: Dr. Geraldo Arraes Maia
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós-
Graduação em Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2007

1. Biscoitos 2. Pó alimentício 3. Resíduo – frutas I. Título

CDD 664

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Ana Maria Athayde Uchôa

Dissertação aprovada em 04 de maio de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Maria Correia da Costa.
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Geraldo Arraes Maia
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Paulo Henrique Machado
de Sousa
Pesquisador do CNPq- DCR

Profª Drª. Elisabeth Mary Cunha
da Silva
Universidade Federal do Ceará

Profª Drª. Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araújo
Universidade Federal do Piauí

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua presença constante em minha vida, conduzindo meus passos razão pela qual consegui chegar até aqui.

A Nossa Senhora das Graças, pela sua inestimada presença e bênção emanada do céu nos momentos em que recorri a vós.

Ao professor José Maria Correia da Costa, pelo apoio, incentivo, orientação e ensino no decorrer do curso de mestrado e principalmente, pela dedicação, compreensão e carinho que sempre teve comigo.

Ao professor Geraldo Arraes Maia, pelas contribuições durante o curso de mestrado, na avaliação e conclusão deste trabalho.

Ao amigo Paulo Henrique Machado de Sousa, pela amizade, pela enorme paciência e ajuda durante a realização e conclusão deste trabalho.

As professoras Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araújo e Elisabeth Mary Cunha da Silva pelo apoio e acompanhamento durante a conclusão final desse trabalho.

A professora Evânia Altina Teixeira de Figueiredo, pelas análises feitas no Laboratório de Microbiologia.

A Professora Ana de Fátima Urano, pelo apoio na análise de fibra alimentar.

Ao Professor Fernando pelas as análises feitas no laboratório de solos.

Aos demais professores do curso de mestrado, por compartilharem seus conhecimentos.

Ao Paulo Mendes, secretário do curso de mestrado, pela colaboração no decorrer do curso e realização deste trabalho.

Ao meu pai, minha mãe, e meu irmão pelo apoio, paciência, e amor que me deram durante todo esse período.

Ao José Celso, pelo incentivo, compreensão, carinho, saudade, força e amor durante esse período.

Aos amigos Vandira, D. Hilda, Marina e Armando pela colaboração e apoio durante a realização deste trabalho no Laboratório de Frutos, os meus sinceros agradecimentos.

As amigas Aline, Gerusa, Daniele, Daniela, Ana Paula, Tatyane, Patrícia, Giovana, Érica, Anália, Maria, Leiliane, Cyntia, Ana Valquíria, pela amizade verdadeira, força, encorajamento, compreensão, apoio e perseverança durante o curso de mestrado, assim como também, durante a realização e conclusão deste trabalho.

Aos amigos e amigas do curso de mestrado pela convivência fraterna e apoio durante o período de mestrado.

Aos meus amigos, Julianna, Michelle, tio Weber e tia Lúcia, Fatinha, Luciana, Ivana e Liana pela força, apoio, compreensão nos momentos de minha ausência e sobre tudo, por suas orações.

A família Fernandes pelo apoio e ajuda nos momentos mais críticos da conclusão desse trabalho.

À Fundação Cearense de Amparo a Pesquisa (FUNCAP) pela concessão da bolsa.

Ao Centro de Treinamento e Moagem e Panificação (CERTREM), pelo apoio na formulação dos biscoitos.

A Fábrica de polpas Kipolpa, pelo material fornecido.

A todos os amigos do Hospital Estadual Dirceu Arcoverde que compreenderam todas as minhas ausências.

Aos demais amigos, que direta ou indiretamente também contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Durante as etapas do processamento da polpa de fruta, são recolhidos materiais não-aproveitados, os chamados resíduos, tais como as frutas refugadas, cascas e centros das frutas, as sementes, os caroços e o bagaço. O volume de perdas pós-colheita é bastante considerável, e o aproveitamento dos resíduos de frutas tropicais, é uma alternativa para a redução dessas perdas. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou desenvolver um novo produto alimentício, biscoito tipo *cookies*, com adição de pós alimentícios de resíduos de frutas tropicais, além de caracterizar a qualidade físico-química, mineral e microbiológica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos dessas frutas, adicionar estes pós em diversas concentrações na formulação de biscoitos tipo *cookies*, avaliar a composição físico-química dos biscoitos produzidos e verificar a aceitação por meio de análise sensorial do produto nas diversas concentrações de pós adicionados. O material utilizado foi o bagaço de caju e o bagaço da goiaba, obtidos do processamento de polpa de fruta congelada e, transformadas em pós alimentícios, pelo método de secagem. Os biscoitos tipo *cookies* foram formulados com adição de 5%,10%,15%,20% de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e de goiaba (em relação ao peso total da farinha de trigo) e o controle (sem pó). A partir dos resultados obtidos com as análises físico-químicas pode-se considerar que os pós alimentícios dos resíduos de caju e de goiaba são boas fontes de vitamina C e de açúcar redutor. Além de apresentam alto índice de fibras dietéticas. A análise de minerais mostrou que os pós alimentícios podem ser considerados boas fontes principalmente de ferro e de zinco. Em relação às determinações microbiológicas, todas as amostras analisadas atenderam as condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação em vigor. As características químicas e físico-químicas dos biscoitos formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju apresentaram variações significativas no parâmetro de pH. Na análise sensorial foi observado um decréscimo linear com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de caju para todos os atributos avaliados. As características químicas e físico-químicas dos biscoitos formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de goiaba apresentaram variações significativas nos parâmetros de pH e proteína. Na análise sensorial foi observado um aumento linear para os atributos de sabor, textura, impressão global e intenção de compra com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba. Assim pode-se concluir que o aproveitamento dos resíduos de frutas tropicais (caju e goiaba) torna-se importante para o combate ao desperdício, e o uso desses resíduos para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios seria uma opção de agregar valor nutritivo aos biscoitos.

Palavras-chave: Resíduo frutas; Pó alimentício; Biscoito

SUMMARY

During the stages of the processing of the fruit pulp, they are collected material not-used to advantage, the calls residues, such as the refugadas fruits, rinds and centers of the fruits, the seeds, the caroços and the bagasse. The volume of losses after-harvest is sufficiently considerable, and the exploitation of the residues of tropical fruits, is an alternative for the reduction of these losses. Ahead of the displayed one, the present work objectified to develop a new nourishing product, biscuit type cookies, with addition of after nourishing of residues of tropical fruits, beyond characterizing the quality physico-chemistry, microbiological mineral and of the ones after nourishing gotten of the residues of these fruits, to add these after in diverse concentrations in the biscuit formularization type cookies, to evaluate the composition physico-chemistry of produced biscuits and to verify the acceptance by means of sensorial analysis of the product in the diverse added concentrations of after. The used material was the cashew bagasse and the bagasse of guava, gotten of the pulp processing of frozen fruit e, transformed into after nourishing, for the drying method. The biscuits type cookies had been formulated with addition of 5%, 10%, 15%, 20% of after nourishing gotten of residues of cashew and guava (in relation to the all up weight of the wheat flour) and the control (without dust). From the results gotten with the analyses physico-chemistries it can be considered that after nourishing of the residues of cashew and goiaba they are good sources of vitamin C and reducing sugar. Beyond they present high dietary staple fibre index. The mineral analysis showed that after nourishing good principal sources of iron and zinc can be considered. In relation to the microbiological determination, all the analyzed samples had taken care of the hygienical-sanitary conditions established by the legislation in vigor. The chemical characteristics and physico-chemistries of biscuits formulated with addition of after nourishing gotten of cashew residues had presented significant variations in the parameter of pH. In the sensorial analysis a linear decrease with the increase of the concentration of the nourishing dust gotten of cashew residue was observed for all the evaluated attributes. The chemical characteristics and physico-chemistries of biscuits formulated with addition of after nourishing gotten of residues of guava had presented significant variations in the parameters of pH and protein. In the sensorial analysis a linear increase for the flavor attributes was observed, texture, global impression and intention of purchase with the increase of the concentration of the gotten nourishing dust of residue of guava. Thus it can be concluded that the exploitation of the residues of tropical fruits (cashew and guava) becomes important for the combat wastefulness, and the use of these residues for the development of new nourishing products would be an option to add nutritional value to biscuits.

Word-key: Residue fruits; Nourishing dust; Biscuit

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Fluxograma geral de produção de polpa de fruta na indústria de frutas.	24
FIGURA 02: Procedimento para obtenção do pó alimentício dos resíduos de frutas tropicais.	34
FIGURA 03: Procedimento para obtenção do biscoito tipo <i>cookies</i> com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais.	43
FIGURA 04: Ficha de avaliação sensorial das amostras de biscoitos formulados com adição dos pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e goiaba.	45
FIGURA 05: Variação do pH do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de caju.	57
FIGURA 06: Variação de umidade do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de caju.	58
FIGURA 07: Variação do percentual de cinzas do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de caju.	59
FIGURA 08: Variação do percentual de proteínas do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de caju.	60
FIGURA 09: Variação do percentual de lipídios do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de caju.	61
FIGURA 10 -Sabor, textura e impressão global nas amostras de biscoito tipo <i>cookies</i> adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de caju em diferentes concentrações.	62
FIGURA 11: Intenção de compra das amostras de biscoito tipo <i>cookies</i> adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de caju em diferentes concentrações.	64
FIGURA 12: Variação do pH do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de goiaba.	66
FIGURA 13: Variação de umidade do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de goiaba.	66
FIGURA 14: Variação do percentual de cinzas do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de goiaba.	67
FIGURA 15: Variação do percentual de proteínas do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de goiaba.	68

FIGURA 16: Variação do percentual de lipídios do biscoito tipo <i>cookies</i> adicionado com resíduo de goiaba.....	69
FIGURA 17: Sabor, textura e impressão global nas amostras de biscoito tipo <i>cookies</i> adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba em diferentes concentrações.....	71
FIGURA 18: Intenção de compra nas amostras de biscoito tipo <i>cookies</i> adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba em diferentes concentrações.....	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Produção Agrícola de Caju e Goiaba no Brasil e no estado do Ceará. Segundo IBGE (1996).	20
TABELA 02: Quantidade de castanha de caju produzida no Brasil e Regiões Geográficas no ano de 2005.	21
TABELA 03: Quantidade de goiaba produzida no Brasil e Regiões Geográficas no ano de 2005.	22
TABELA 04: Formulação básica dos biscoitos tipo <i>cookies</i>	41
TABELA 05: Formulação desenvolvida para elaboração de biscoitos tipo <i>cookies</i> com adição de pós alimentícios de resíduo de frutas.	41
TABELA 06: Distribuição granulométrica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e de goiaba.	47
TABELA 07: Valores de vitamina C, acidez, pH e sólidos solúveis dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba	48
TABELA 08: Parâmetros físico-químicos dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.	49
TABELA 09: Composição mineral dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e de goiaba.	52
TABELA 10: Qualidade microbiológica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.	55
TABELA 11: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os parâmetros físico-químicos biscoito do tipo <i>cookies</i> obtidos de resíduo de caju. .	56
TABELA 12: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os atributos sensoriais do biscoito do tipo <i>cookies</i> obtidos de resíduo de caju.	62
TABELA 13: Valores médios das avaliações sensoriais dos biscoitos tipo <i>cookies</i> formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju em diferentes concentrações.	63
TABELA 14: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os parâmetros físico-químicos do biscoito do tipo <i>cookies</i> obtidos de resíduo de goiaba.	65
TABELA 15: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os atributos sensoriais do biscoito do tipo <i>cookies</i> obtidos de resíduo de goiaba.	71

TABELA 16: Valores médios das avaliações sensoriais dos biscoitos tipo <i>cookies</i> formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de goiaba em diferentes concentrações.	72
---	----

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	09
1.0 INTRODUÇÃO	14
2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 CAJU.....	17
2.2 GOIABA	18
2.3 PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CAJU E GOIABA	20
2.4 RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA DE FRUTAS TROPICAIS	22
2.5 BISCOITO TIPO COOKIES	25
2.6 FIBRA ALIMENTAR.....	27
2.7 CONTROLE DE QUALIDADE	30
3.0 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 MATERIAIS.....	33
3.1.1 INGREDIENTES DO BISCOITO TIPO COOKIES.....	33
3.1.2 OBTENÇÃO DO AÇÚCAR INVERTIDO.....	33
3.2 METODOLOGIA	33
3.2.1 OBTENÇÃO E ANÁLISES DOS PÓS ALIMENTÍCIOS	33
3.2.1.1 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	34
3.2.1.2 PREPARAÇÃO DOS RESÍDUOS PARA SECAGEM	34
3.2.1.3 SECAGEM	34
3.2.1.4 TRITURAÇÃO E PENEIRAMENTO DOS RESÍDUOS.....	34
3.2.1.5 ACONDICIONAMENTO DOS PÓS ALIMENTÍCIOS.....	35
3.2.2 ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS DOS PÓS ALIMENTÍCIOS	35
3.2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS PÓS ALIMENTÍCIOS	35
3.2.3.1 ACIDEZ	35
3.2.3.2 AÇÚCARES REDUTORES, NÃO REDUTORES E TOTAIS.....	35
3.2.3.3 pH.....	36
3.2.3.4 SÓLIDOS SOLÚVEIS (°BRIX)	36
3.2.3.5 VITAMINA C	36
3.2.3.6 LIPÍDEOS.....	37
3.2.3.7 FIBRA BRUTA.....	37
3.2.3.8 FIBRA ALIMENTAR	38

3.2.3.9 UMIDADE.....	38
3.2.3.10 CINZAS	38
3.2.3.11 PROTEÍNA	38
3.2.4 ANÁLISE DE MINERAIS DOS PÓS ALIMENTÍCIOS.....	39
3.2.4.1 SÓDIO E POTÁSSIO	39
3.2.4.2 CÁLCIO, FERRO, MANGANÊS, COBRE E ZINCO.....	39
3.2.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS PÓS ALIMENTÍCIOS.....	39
3.3 PROCESSAMENTO DOS BISCOITOS TIPO <i>COOKIES</i>	40
3.3.1 ANÁLISES FÍSICO–QUÍMICAS E SENSORIAL DOS BISCOITOS TIPO <i>COOKIES</i>	43
3.3.1.1 ANÁLISES FÍSICO–QUÍMICAS DO BISCOITO TIPO <i>COOKIES</i>	43
3.3.1.1.1 pH.....	44
3.3.1.1.2 UMIDADE.....	44
3.3.1.1.3 CINZAS	44
3.3.1.1.4 PROTEÍNAS.....	44
3.3.1.1.5 LIPÍDIOS	44
3.3.1.2 ANÁLISE SENSORIAL DOS BISCOITOS TIPO <i>COOKIES</i>	44
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	45
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 PÓ ALIMENTÍCIO	47
4.1.1 CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDO DE RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS.....	47
4.1.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDO DE RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS.....	48
4.1.3 CARACTERIZAÇÃO MINERAL DOS PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDO DE RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS	52
4.1.4 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS PÓS ALIMENTÍCIOS OBTIDO DE RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS	54
4.2 BISCOITO TIPO <i>COOKIES</i> FORMULADO COM PÓ DE RESÍDUO DE CAJU	56
4.2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO–QUÍMICA DO BISCOITO TIPO <i>COOKIES</i> COM ADIÇÃO DO PÓ OBTIDO DE RESÍDUO DE CAJU.....	56
4.2.1.1 PH	56
4.2.1.2 UMIDADE.....	57

4.2.1.3 CINZAS	58
4.2.1.4 PROTEÍNAS.....	59
4.2.1.5 LIPÍDIOS	60
4.2.2 ANÁLISE SENSORIAL DO BISCOITO FORMULADO COM ADIÇÃO DO PÓ DE RESÍDUO DE CAJU	61
4.3 BISCOITO TIPO COOKIE FORMULADO COM PÓ DE RESÍDUO DE GOIABA	65
4.3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO–QUÍMICA DO BISCOITO TIPO <i>COOKIES</i> COM ADIÇÃO DO PÓ OBTIDO DE RESÍDUO DE GOIABA	65
4.3.1.1 pH.....	65
4.3.1.2 UMIDADE.....	66
4.3.1.3 CINZAS	67
4.3.1.4 PROTEÍNAS.....	68
4.3.1.5 LIPÍDIOS	69
4.3.2 ANÁLISE SENSORIAL DO BISCOITO FORMULADO COM ADIÇÃO DO PÓ OBTIDO DE RESÍDUO DE GOIABA	70
5.0 CONCLUSÃO	75
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

1.0 INTRODUÇÃO

A vasta extensão territorial e a diversidade de clima e de solo colocam o Brasil em posição privilegiada em relação aos demais países do mundo, na produção de frutas, possibilitando a exploração econômica de inúmeras espécies de frutos de clima tropical, subtropical e temperado (PASSOS e SOUSA, 1994).

A importância econômica da fruticultura para as diversas regiões do Brasil não pode ser medida apenas através de dados estatísticos. O segmento está entre os principais geradores de renda, de empregos e de desenvolvimento rural. Os excelentes índices de produtividade e os resultados comerciais obtidos nas últimas safras são fatores que demonstram a vitalidade desse setor, que veio para ficar e para se desenvolver (BELING, 2005).

A fruticultura mundial foi responsável pela produção de 504,966 milhões de toneladas em 2005, sendo o Brasil o terceiro maior produtor de frutas, com uma produção acima de 35 milhões de toneladas, cerca de 5% da mundial, ficando atrás apenas da China e da Índia (FAO, 2006), sendo prioritariamente destinada a suprir o mercado interno. Deste total, apenas 2,3% da colheita são exportados, o que corresponde a 827.708 toneladas (ANUÁRIO, 2006).

O Nordeste brasileiro possui condições climáticas que proporcionam ampla variedade de frutas tropicais. A conversão destas frutas em sucos, polpas e outros produtos possibilitam a utilização do excedente destas frutas frescas. Estas frutas e seus sucos, conhecidas pelos seus sabores exóticos e por serem ricas em vitaminas, se firmaram no mercado externo graças às mudanças do hábito alimentar, principalmente nos Estados Unidos e Europa (OLIVEIRA et al., 1998).

A importância do papel que as frutas desempenham na dieta humana reside não somente no seu valor alimentício, como elemento necessário para o bom funcionamento dos órgãos digestivos, age também, como fonte de sais minerais indispensáveis à formação do corpo como ossos, dentes e o sangue. O que realça nas frutas é que elas são fontes de vitaminas que regulam quase todas as funções do organismo. Além disso, as frutas muito contribuem para a variação da alimentação e, pela sua convidativa apresentação, aumenta a estética da mesa, excitando desta forma, o apetite (MURAYAMA, 2000).

As frutas tropicais são utilizadas como matéria-prima para a fabricação de diversos produtos alimentícios, destacando-se mais recentemente a polpa de fruta

congelada de ampla aceitação entre os consumidores, sendo utilizada para a elaboração de sucos e refrescos comercializados em lanchonetes, escolas, restaurantes, além do consumo doméstico. Ressalta-se ainda que o citado produto substitui a fruta *in natura* no preparo de néctares, doces, geléias, sorvetes e apresenta a vantagem de ser encontrado no mercado no período de entressafra das frutas (EMBRAPA, 2003).

Uma das vantagens da industrialização da polpa das frutas é a possibilidade de consumo, em todo o país, de frutas provenientes das regiões Norte e Nordeste, algumas dessas já cobiçadas pelo mercado externo. Porém o nível tecnológico empregado neste setor varia muito de acordo com o tipo de empresa, sendo que, em muitos casos, a qualidade do produto fica comprometida pela falta de informações básicas a respeito de como obter um produto de qualidade, levando-se em conta aspectos físicos, químicos, físico-químicos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais (EMBRAPA, 2003).

Durante as etapas do processamento da polpa de fruta, são recolhidos materiais não-aproveitados na produção industrial, os chamados resíduos, tais como as frutas refugadas, cascas e centros das frutas, as sementes, os caroços e o bagaço (EMBRAPA, 2003). Devido tanto ao crescimento deste mercado quanto ao crescimento do mercado de frutas de uma maneira geral, houve um grande aumento na produção de resíduos agroindustriais. Desta forma, se utilizarmos uma tecnologia de aproveitamento destes resíduos para enriquecer a alimentação humana, estaremos diminuindo os desperdícios.

O volume de perdas pós-colheita é bastante considerável, o que evidencia claramente a importância e a necessidade da ampliação e busca de novos conhecimentos relativos ao aproveitamento destas frutas, onde a conseqüente minimização das perdas, pelo emprego de técnicas adequadas, trará benefícios de grande valia a todos os segmentos da cadeia produtiva (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O aproveitamento do bagaço de frutas tropicais de caju e de goiaba, dentre outros é uma alternativa para a redução dessas perdas e tende a contribuir para o desenvolvimento da agroindústria do país.

Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento de resíduos de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana como biscoitos, pães e bolos. Os biscoitos tipo *cookies* vem se

destacando por possuírem vários atrativos, tais como: grande consumo, boa aceitação pelos consumidores e relativamente longa vida de prateleira (VIEIRA, 2001).

Como a cada dia esses produtos são mais procurados no mercado consumidor, cresce o interesse em formular biscoitos tipo *cookies* com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais, rico em fibras, objetivando a redução das perdas desses resíduos, além de contribuir para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver produtos alimentícios, biscoitos tipo *cookies*, com adição de pós alimentícios de resíduos de caju e goiaba, visando o aproveitamento de subprodutos de frutas e o aumento do valor nutricional. Além de caracterizar a qualidade físico-química, mineral e microbiológica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de frutas, adicionar estes pós em diversas concentrações na formulação de biscoitos tipo *cookies*, avaliar a composição físico-química dos biscoitos produzidos e realizar análise sensorial de aceitabilidade do produto nas diversas concentrações de pós adicionados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. CAJU

O cajueiro é cultura de grande importância econômica, tanto pelo fato de seus frutos serem consumidos *in natura* como pela sua industrialização, resultando em sucos e outros produtos bastante consumidos nos mercados interno e externo. Atualmente é cultivado em diversos países, destacando-se pela produção Índia, Brasil, Moçambique e Tanzânia (PETINARI e TARSITANO, 2002). Associado ao caráter social e econômico do cajueiro, existe ainda a característica de tolerância à seca, credenciando-o como uma espécie capaz de gerar riquezas e ser importante para fixar o homem no campo (SEAGRI/CE, 2002).

O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.), pertence à família Anacardiaceae, que inclui árvores e arbustos tropicais e subtropicais. O fruto do cajueiro, denominado de caju, é composto pela castanha, que é o verdadeiro fruto e o pedúnculo, que é o pseudofruto (CRISÓSTOMOS et al., 2001).

De grande variabilidade genética, o cajueiro vem sendo estudado em dois grupos, comum e anão, sendo definidos em função do porte das plantas. O tipo comum, também conhecido como gigante, é o mais difundido, apresentando porte elevado, altura entre 8 e 15 m e envergadura (medida da expansão da copa) que pode atingir até 20 m. A capacidade produtiva individual é muito variável, com plantas que produzem abaixo de 1 kg até próximo de 180 kg de castanha por safra. O tipo anão caracteriza-se pelo porte baixo, altura inferior a 4 m, copa homogênea, diâmetro do caule e envergadura de copa inferiores ao do tipo comum, precocidade etária, iniciando o florescimento entre 6 e 18 meses (CRISÓSTOMO et al., 2001).

Além de ser consumido ao natural, o caju pode ser preparado em forma de suco simples ou de sorvetes, cajuína (suco fresco, clarificado, engarrafado e cozido em banho-maria), doces em calda ou pasta, licores, vinhos, xaropes e vinagres.

A composição do caju é bastante complexa e, se por um lado, a presença de vitaminas, taninos, sais minerais, ácidos orgânicos e carboidratos tornam o caju um alimento importante nestes aspectos, por outro lado é responsável pela sua alta perecibilidade, exigindo cuidados especiais para a estocagem, transporte, limpeza e processamento. Segundo Figueiredo (2000), ocorre uma série de transformações

físicas e químicas durante o desenvolvimento e maturação do pedúnculo de cajueiro.

Cerca de 90% das necessidades de vitamina C do homem, advém de frutos e hortaliças (AGUIAR, 2001). O pedúnculo de caju maduro apresenta valores que variam de 156 a 455 mg / 100 mL de suco (FIGUEIREDO, 2000), valores considerados altos quando comparados às doses recomendadas para ingestão diária, que variam de 30 a 50 mg / dia (BRASIL, 2005).

O caju é uma das frutas que apresentam maior teor de vitamina C (ácido ascórbico), sendo superada apenas pela acerola e mais recentemente pelo “Camu-Camu”, fruto da região Amazônica (SOARES, 1996).

A composição dos frutos pode variar dependendo de vários fatores, como: a variedade, solo, safra, grau de maturidade e condições climáticas. As características químicas do pedúnculo de caju em 100g são compostas por energia (50,00 cal); sólidos solúveis (11,60 °Brix); acidez (0,35 % ac.cítrico); açúcares totais (8,00 %); pH (3,90); cinzas (0,33 g); proteínas (0,80 g); lipídios (0,20 g); carboidrato (11,40 g) (IBGE, 1999; FRANCO, 2001).

2.2. GOIABA

A goiaba (*Psidium guajava*, L.) é um dos frutos de maior importância nas regiões subtropicais e tropicais, não só devido ao seu elevado valor nutritivo, mas pela excelente aceitação do consumo *in natura*, sua grande aplicação industrial, como também, porque pode se desenvolver em condições adversas de clima (GONGATTI NETTO et al., 1996).

Os frutos quando maduros são muito aromáticos e variáveis em seu tamanho, forma, sabor e peso. A cor da polpa dos frutos pode apresentar diversas tonalidades: branca, creme, amarelada, amarelo-ouro, rósea, vermelha-escura. A polpa é sucosa e doce, com numerosas sementes reniformes, duras, com tamanho de 2 a 3 mm (NETO, 1995; ZAMBÃO, 1998).

A goiaba é uma fruta considerada muito importante dentro do contexto da fruticultura brasileira e encontrando-se em expansão. Embora a sua produção no Brasil represente aproximadamente 280 mil toneladas, concentradas nos meses de fevereiro e março, a comercialização da fruta ocorre o ano todo. O aumento no consumo está associado à grande divulgação das qualidades nutricionais da fruta.

Por se tratar de uma fruta altamente perecível, o conhecimento de sua fisiologia pós-colheita é fundamental para o emprego adequado de tecnologias, visando aumentar o período de conservação. Após a colheita de frutas e hortaliças inicia-se uma série de processos degradativos que aceleram a senescência, causando perdas de grande parte da produção. Diversas dessas perdas podem ser atribuídas à ação de enzimas durante a pós-colheita (ZANATTA, 2006).

A goiaba pode ser consumida ao natural, mas também é excelente para se preparar doces em pastas, sorvetes, coquetéis e a tão conhecida goiabada. Ao natural contém bastante vitamina C e quantidades razoáveis de pró-vitamina A e do complexo B, além de sais minerais, como cálcio, fósforo e ferro. De modo geral, não tem muito açúcar e quase nenhuma gordura, sendo indicada para qualquer tipo de dieta e, de preferência, deve ser comida crua, pois é a forma em que conserva todas as suas propriedades nutritivas. É contra-indicada apenas para pessoas que tenham o aparelho digestivo delicado ou com problemas intestinais (MEDINA et al., 1980).

Graças aos esforços da Associação Brasileira dos Produtores de Goiaba - Goiabrás, muito tem sido descoberto a respeito da goiaba nos últimos tempos, sobretudo em relação aos benefícios que o consumo da fruta pode trazer à saúde humana. Dessa forma, sabemos agora que a goiaba constitui, das normalmente consumidas, a fruta mais rica em licopeno, o carotenóide que tem recebido atenção internacional pela possível capacidade de atuar na prevenção e combate a diferentes tipos de câncer. Sabe-se também que a goiaba é uma fruta rica em zinco, fibras, niacina e vitamina E, cada qual desempenhando papel significativo na manutenção da saúde humana. Da mesma forma, a goiaba apresenta de três a quatro vezes o teor de vitamina C da laranja. Além do mais, mostra teores elevados também de selênio, cobre, fósforo, magnésio, cálcio, ferro, ácido fólico e vitaminas A, B1, B2 e B6 (TODA FRUTA, 2003).

Dentre as frutas tropicais, a goiaba é uma das mais apreciadas, pelas suas características de sabor e aroma e pelo seu elevado valor nutritivo, a goiaba contém quatro vezes mais vitamina C do que a laranja, quatro vezes mais cálcio do que o tomate. Além disso, é rica em fibras, vitamina E e licopeno, com o dobro da quantidade presente no tomate (MATTIUZ, 2004).

Segundo a USDA (2006), a goiaba apresenta a seguinte composição nutricional por 100 g da fruta: água (80,80 g), energia (68 Kcal); proteína (2,55 g);

lipídios (0,95 g); cinzas (1,39 g); carboidrato (14,32 g); fibra (5,4 g); vitamina C (228,3 mg).

2.3 PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CAJU E GOIABA

A integração das economias mundiais e a abertura comercial proporcionaram o crescimento das exportações da maioria dos países industrializados. Nos últimos anos a balança comercial brasileira apresentou incrementos significativos, em razão, principalmente, do desempenho do agronegócio (VIANA et al., 2006).

De acordo com dados do Anuário (2006), as exportações brasileiras de frutas frescas tiveram um aumento de 19,3% em 2005, alcançando US\$ 440,128 milhões, enquanto em 2004 o índice foi de US\$ 369,755 milhões.

A fruticultura mundial foi responsável pela produção de 504,966 milhões de toneladas em 2005, sendo o Brasil o terceiro maior produtor de frutas, com cerca de 7,5% da produção mundial, ficando atrás apenas da China e da Índia (FAO, 2006). A produção brasileira de frutas é de 38 milhões de toneladas, cujo valor bruto situa-se entre US\$ 5,4 e 5,8 bilhões, sendo prioritariamente destinada a suprir o mercado interno. Deste total, apenas 2,3% da colheita é exportada, o que corresponde a 827.708 toneladas (ANUÁRIO, 2006).

A Tabela 01 apresenta os dados referentes à produção agrícola dos frutos selecionados para este trabalho no Brasil e no Estado do Ceará.

TABELA 01: Produção Agrícola de Caju e Goiaba no Brasil e no estado do Ceará. Segundo IBGE (1996).

Brasil e Unidade de Federação	Quantidade Produzida	
	Frutos	
	Quantidade (ton.)	
	Caju (fruto)	Goiaba
Brasil	1.680.376	852.207
Ceará	835.397	13.645

Segundo IBGE (1996) o destino da produção de castanha de caju na forma *in natura* foi de 15% e para a industrialização o percentual chegou a 85%. Já com

relação o direcionamento da produção de goiaba no ano de 1996, foi 57% comercializado sob a forma *in natura* e 43% da produção de goiaba foi industrializado.

O cajueiro é considerado uma das culturas de maior importância econômica do Nordeste, sendo cultivada principalmente nos Estados do Ceará (68%), Rio Grande do Norte (11%) e Piauí (8%) (MAIA et al., 2001).

Em anos normais o Ceará, oferece 85.000 t/ano de castanha, como matéria-prima para as indústrias, enquanto que o estado do Piauí contribui com 50.000 t/ano e o Rio Grande do Norte com 30.000 t/ano. Os maiores produtores em 2001 foram o Ceará com 54,2% da produção nacional, seguido por Piauí e Rio Grande do Norte com 22,4 e 20,8%, respectivamente. O Maranhão participou com apenas 2,6% do total (SEAGRI/CE, 2002).

Embora o caju alcance preços elevados nos principais centros de consumo brasileiros, o pedúnculo ainda não oferece retorno econômico para a maioria dos produtores, estimando-se que somente 5% da produção sejam industrialmente aproveitadas (ALVES e FILGUEIRAS, 2002), o que potencializa o desenvolvimento de novos produtos para minimizar esta realidade na agroindústria.

A Tabela 02 apresenta o ranking do Brasil, região Nordeste e estado do Ceará em relação à produção de castanha de caju, segundo dados coletados no IBGE de produção agrícola municipal do ano de 2005.

TABELA 02: Quantidade de castanha de caju produzida no Brasil e Regiões Geográficas no ano de 2005.

Brasil e Região Geográfica	Tonelada
Brasil	152.751
Nordeste	150.679
Ceará	660.90

Fonte: IBGE, 2007 - Produção Agrícola Municipal

O Brasil situa-se entre os principais produtores mundiais de goiaba. A alta perecibilidade juntamente com a baixa disponibilidade de armazenagem durante os meses de pico de processamento contribui para grandes perdas pós-colheita deste produto, contudo, estudos indicam que há um considerável potencial de exportação para frutas tropicais e seus produtos, principalmente a expansão da demanda dos

denominados alimentos exóticos no qual a goiaba está inclusa (ARAÚJO et al., 2002).

A área colhida com goiaba no ano de 2001 foi de 14.206 hectares no Brasil, em 2005 a área colhida aumentou passou para 16.308 hectares. A área plantada no ano de 2001 foi de 14.387 hectares e no ano de 2004 foi de 18.826 hectares, já o ano de 2005 a área plantada com goiaba baixou para 16.399 hectares (IBGE, 2007).

A quantidade produzida em 2005 foi de 345.533 toneladas no Brasil, sendo 156.886 toneladas na região Nordeste (TABELA 3) e 5.073 toneladas no Ceará, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007).

TABELA 03: Quantidade de goiaba produzida no Brasil e Regiões Geográficas no ano de 2005.

Brasil e Região Geográfica	Tonelada
Brasil	345.533
Nordeste	156.886
Sudeste	142.200
Centro-Oeste	31.586
Sul	10.429
Norte	4.432

Fonte: IBGE, 2007 - Produção Agrícola Municipal

2.4 RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA DE FRUTAS TROPICAIS

Como sintoma de desorganização e desestruturação, o desperdício está incorporado à cultura brasileira, ao sistema de produção, à engenharia do país, provocando perdas irrecuperáveis na economia, ajudando o desequilíbrio do abastecimento, diminuindo a disponibilidade de recursos para a população (BORGES, 1991).

Segundo Melo (2006), o consumo brasileiro de frutas *in natura* ainda é baixo, 47 quilos per capita/ano, o que representa um percentual pequeno, considerando a produção anual de 35 milhões de toneladas de frutas, o que dá uma sobra de pelo menos 30 milhões de toneladas. Desse total, excluindo o que é usado para a produção de suco e polpa, o resto é perda, na faixa de 30% a 40%.

Atualmente, a produção de frutas destina-se a atender à demanda por frutas frescas, no entanto, existe uma tendência mundial para o mercado de produtos transformados, como conservas, sucos, geléias e doces. Entretanto, segundo dados da FAO, citados por Bartholo (1994), nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as perdas pós-colheita de frutas frescas são estimadas em torno de 20 a 50%. Em geral, calcula-se também que, do total de frutas processadas, sejam gerados, na produção de sucos e polpas, 40% de resíduos agroindustriais para as frutas manga, acerola, maracujá e caju. Constantemente, as agroindústrias investem no aumento da capacidade de processamento, gerando grandes quantidades de subprodutos, que, em muitos casos, são considerados custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental (LOUSADA et al., 2005).

Uma das maiores preocupações manifestadas pelos produtores se referem ao aproveitamento do resíduo obtido como subproduto da utilização dos frutos (extração de polpas). Este resíduo é composto, dependendo do tipo da fruta processada, da casca, caroço ou sementes e bagaço. Com o crescimento desta atividade, agravaram-se os problemas, devido ao acúmulo gerado por estes resíduos que na maioria das fábricas é desperdiçado. Alguns produtores conscientes tentam minimizar este impacto ambiental, destinando estes resíduos à produção de fertilizantes ou ração animal (LIMA, 2001).

Os resíduos da agroindústria de frutas tropicais consistem em casca, sementes e bagaços gerados como efluentes na produção de sucos, polpas e/ou qualquer processamento utilizado.

As etapas da produção de uma polpa de frutas, onde são gerados estes resíduos, variam muito de acordo com o tipo de fruta utilizada, mas um esquema geral é mostrado na figura 01.

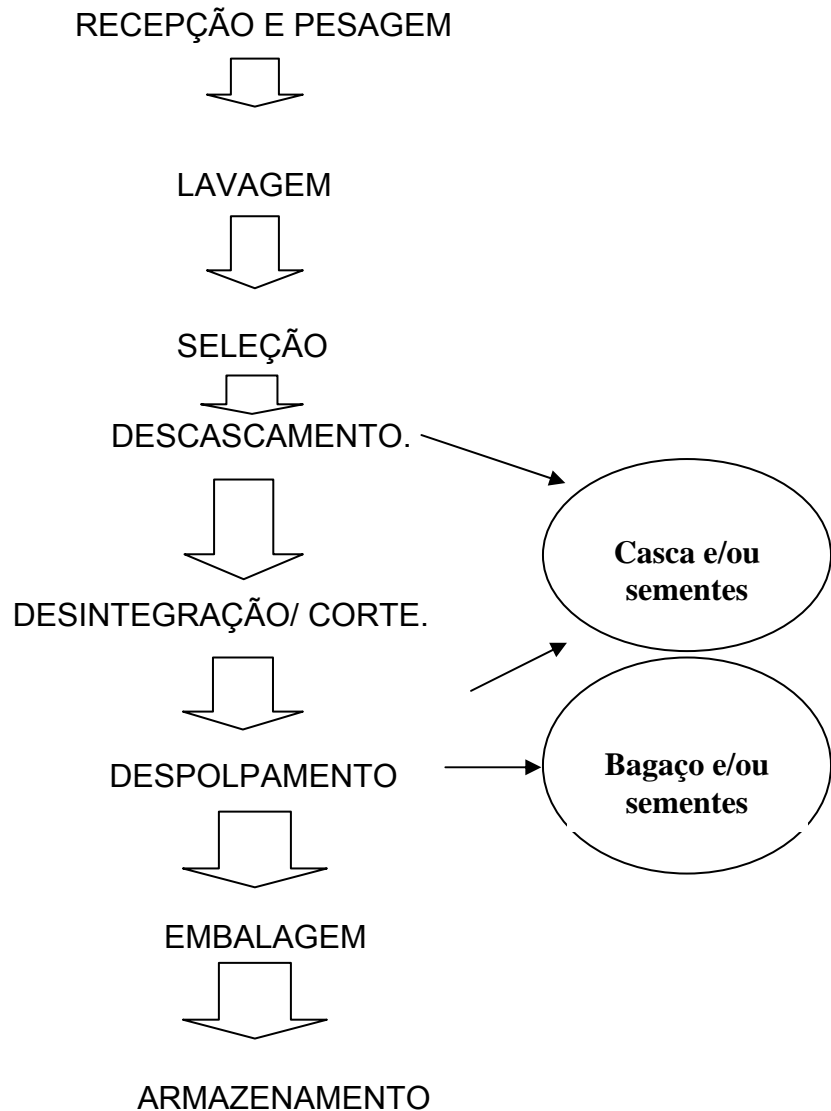


FIGURA 01: Fluxograma geral de produção de polpa de fruta na indústria de frutas.

O processamento de certos frutos como, por exemplo, do caju e da goiaba, cultivados em larga escala em quase todo o Brasil, levam a uma grande quantidade de resíduos (cascas, sementes e bagaços), produzidos por toneladas de suco e/ ou polpas. Portanto, é muito importante que um número cada vez maior de soluções para o aproveitamento dos mesmos seja proposto, o que somente será possível incentivando-se o desenvolvimento de pesquisas, que ainda são em número insuficiente. Essa grande quantidade de resíduos, segundo alguns autores, constitui-se de 65-70% do peso total dos frutos, com algumas variações conforme a espécie do fruto (RUGGIERO, 1987). Somente na agroindústria do caju é da ordem de 95% do pedúnculo que chega aproximadamente 967.458 t/ano (EMBRAPA, 2003)

2.5 BISCOITO TIPO *COOKIES*

De acordo com Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, denomina-se biscoito ou bolacha como sendo o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias. Deve obedecer a característica e composição de aspecto, massa torrada, com ou sem recheio ou revestimento. cor, cheiro e sabor próprio. Apresentar acidez em solução normal, máximo de 2,0 mL / 100 g, umidade, máxima de 14,0% p/p e resíduo mineral fixo: máximo de 3,0% p/p (deduzido o sal) (BRASIL, 2005).

Embora não constitua um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade. Sua longa vida-de-prateleira permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos. A farinha de trigo constitui o principal ingrediente das formulações de biscoitos, pois fornece a matriz em torno das quais os demais ingredientes são misturados para formar a massa. A farinha para a elaboração de biscoitos deve apresentar taxa de extração entre 70 e 75%, teor de proteínas entre 8 e 11% e glúten extensível (GUTKOSKI, 2003).

De acordo com Labuschagne, Claassen e Deventer (1997), biscoitos de boa qualidade são obtidos a partir da farinha de trigo mole, de baixo teor de proteína bruta, alta taxa de extração de farinha de quebra e pequeno tamanho de partículas, sendo a dureza a característica mais importante. Biscoito foi um termo usado para descrever um pão endurecido de dimensões reduzidas que, guardado durante muito tempo, se conservava sem se danificar. Seu nome deriva do latim BIS-COCTUS ou do francês BESCOIT que significa “duas vezes cozido” (WADE, 1988).

Usualmente a palavra biscoito é adotada como um termo genérico, incluindo “biscuits”, “*cookies*” e “*crackers*” (WADE, 1988). Segundo Pomeranz (1988), *cookies* são produtos elaborados de massa, contendo altos níveis de açúcar e gordura. Nessa massa, a rede de glúten não se desenvolve.

Hoseney (1991) define *cookies* como produtos elaborados com farinha de trigo mole, são caracterizados por sua receita rica em açúcar (50 a 75%), gordura (50 a 60%) e relativamente pouca água (menor que 20%). Sendo todos estes percentuais estimados em relação à farinha.

As dificuldades relacionadas com a produção de *cookies* são freqüentemente atribuídas às variações nas propriedades da farinha. A qualidade tecnológica do produto final depende do desenvolvimento mecânico da massa, assim como de ser otimizados e devidamente controlados. A textura dos *cookies* depende de dois fatores: o uso de uma gordura hidrogenada adequada e da farinha; geralmente a farinha de trigo mole produz *cookies* macios (HOSENEY, 1991).

No preparo da massa para o fabrico de *cookies*, já na primeira etapa, deve-se ter como preocupação central a uniformidade da massa, com a incorporação de ar. Visando-se a boa qualidade do produto, propõe-se, como passo preliminar, o preparo de um creme, misturando-se açúcar e gordura. Esta etapa tem como objetivo a incorporação de ar na gordura. Em geral, não se deve deixar desenvolver o glúten durante o amassamento, impedindo-se, assim a formação de produtos mais duros, ao mesmo tempo em que se favorece a expansão dos *cookies* (HOSENEY, 1991).

Os ingredientes principais adicionados em maior proporção na formulação de *cookies* são farinha, açúcar e gordura, além de água, posteriormente retirada durante o cozimento. Os demais ingredientes são: açúcar invertido, sal refinado e fermento químico.

Em muitas regiões onde o trigo cultivado não é suficiente para atender o consumo da população, a incorporação de outras farinhas ao trigo é empreendida por razões econômicas (NAVICKS, 1987), sem que se deixe de ressaltar, porém, a importância da utilização de uma farinha que possa oferecer ao consumidor um produto de boa qualidade organoléptica e nutricional. Os produtos suplementados mais freqüentemente são pães, biscoitos e bolos (CHAVAN e KADAN, 1993).

A substituição de parte da farinha de trigo por farelo de arroz, fibra de milho, resíduos da indústria de cerveja, sementes de girassol, farelo de trigo, casca de batata e aveia tem sido relatado por vários autores na elaboração de *cookies* (SILVA et al., 1998).

Os biscoitos tipo *cookie* possuem vários atrativos como: grande consumo, relativamente longa vida de prateleira e boa aceitação, particularmente entre crianças. Recentemente, os biscoitos tipo *cookie* têm sido formulados com a intenção de implementar sua fortificação com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional que existe hoje em dia com relação aos alimentos consumidos (SILVA et al., 2001).

Entretanto, para que uma tecnologia adequada seja desenvolvida, é necessário que os alimentos escolhidos para formulação de farinhas compostas sejam pesquisados em relação à composição química, características físicas e nutricionais. Também se deve considerar que o processo de desenvolvimento e otimização do produto final envolva a realização de testes sensoriais afetivos (de consumidores) de forma a se elaborar formulações competitivas e de grande aceitação (SILVA et al., 2001).

2.6 FIBRA ALIMENTAR

A fibra alimentar é uma fração complexa composta por um conjunto de componentes presentes nos alimentos vegetais, representados pela soma de lignina e polissacarídeos (celulose, hemicelulose, pectina, mucilagem e goma), sendo estes classificados segundo sua solubilidade em água, como solúveis e insolúveis (LOBO e SILVA, 2001).

A fibra alimentar (fibra dietética), definida recentemente como o somatório de polissacarídeos e substâncias relacionadas indigeríveis mais a lignina, é o constituinte de alimentos e de produtos alimentícios que resiste à hidrólise dos sucos digestivos do homem. A fibra ingerida na alimentação humana não é hidrolisada até o intestino delgado, mas, já a partir da porção terminal do intestino delgado e, principalmente, ao alcançar o intestino grosso, a fração solúvel é extensamente fermentada pela flora natural microbiana, enquanto que a fração insolúvel permanece quase que totalmente intacta. Em humanos, cerca de 70% da fibra ingerida na dieta é fermentada. A evolução do conhecimento científico permitiu concluir que a normalidade digestiva, bem como a prevenção e o tratamento de doenças como a constipação, a diverticulite, a hipercolesterolemia, a hiperglicemia, a obesidade, o câncer do intestino grosso e da mama, estão relacionados, em parte, à ingestão de fibra alimentar (MIKKELSEN et al., 1979; BOLTON et al., 1981; SMITH et al., 1981; ANDERSON e BRYANT, 1986; SCHNEEMAN, 1987; ROEHRIG, 1988; SEVA-PEREIRA et al., 1991; SCHWEIZER e EDWARDS, 1992; HERNANDEZ et al., 1995; RAUPP e SGARBIERI, 1997).

Do ponto de vista químico, os constituintes da fibra alimentar podem ser divididos em componentes não-glicídicos, polissacarídios não-amidos e amido resistente. Os componentes não-glicídios somados à celulose, hemiceluloses e

substâncias pécicas representam os componentes da parede celular vegetal. Gomas, mucilagens, polissacarídeos não-amido de origem vegetal e bacteriana, juntamente com o amido resistente representam os demais componentes (MENEZES e LAJOLO, 2003).

Em geral, as fibras solúveis em água (pectina, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses) retardam a passagem intestinal, o esvaziamento gástrico e a absorção da glicose, ajudando a reduzir o colesterol no soro sanguíneo. As fibras não solúveis em água (lignina, celulose e algumas hemiceluloses) aceleram o trânsito intestinal, aumentam o peso das fezes, desaceleram a hidrólise do amido e retardam a absorção de glicose, contribuindo para a redução do risco de alguns males do cólon. Embora os alimentos contenham quantidades variáveis dos diversos tipos de fibras, as insolúveis encontram-se principalmente nos derivados de grãos inteiros (como o farelo de trigo, alguns cereais matinais e pão integral) e também nas verduras, enquanto a fibra solúvel é encontrada nos legumes, aveia e frutas, particularmente as cítricas e a maçã. Uma alimentação convenientemente balanceada deve incluir alimentos ricos em ambos os tipos de fibras (ALMEIDA, 1997).

As fibras têm diversas funções fisiológicas, tais como: regulação da função intestinal, prevenção de constipação, melhoramento da flora bacteriana intestinal, inibição da absorção de substâncias prejudiciais, prevenção de câncer de cólon, imunoativação, regulação do conteúdo de açúcar no sangue, inibição de secreção de insulina, inibição de secreção de glicogênio, prevenção de diabetes *mellitus*, regulação do conteúdo de gordura no sangue, e do conteúdo de colesterol, prevenção de formação de cálculo biliar, diminuição na gordura natural, prevenção de obesidade, e efeito hipotensor (SOUSA et al, 2003).

Atualmente a fibra dietética é considerada alimento funcional, pois desempenha no organismo funções importantes como intervir no metabolismo dos lipídios e carboidratos e na fisiologia do trato gastrointestinal, além de assegurar uma absorção mais lenta dos nutrientes e promover a sensação de saciedade, a qual é arma contra obesidade (DUTRA e MARCHINI, 1998).

O consumo de alimentos ricos em fibra alimentar é essencial para manter a saúde e reduzir os riscos de diversas doenças, conforme pesquisas realizadas por alguns autores (SCHNEEMAN, et al., 1996; SCHIMDT, et al., 2000; MÁRQUEZ, et al., 2001).

Estudos relatam que o consumo de fibra alimentar pode reduzir riscos de doenças nas populações, destacando-se a prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais, câncer de colón, hiperlipidemias, diabetes e obesidade, entre outras. As fibras atuam na redução da absorção de glicose sérica. Assim, os produtos ricos em fibras têm merecido destaque e encorajado pesquisadores da área de alimentos a estudar novas fontes de fibras e a desenvolver produtos funcionais (SCWEIZER e WÜRSCH, 1991; SILVA, MENDES e DERIVI, 1988; SALGADO, GUERRA e MELO FILHO, 1999; TURANO, 2002; CHAU e HUANG, 2004).

As fibras possuem, também, a capacidade de complexar-se com outros constituintes da dieta através de vários mecanismos, podendo arrastá-los em maior quantidade na excreção fecal. Dessa forma, as substâncias tóxicas, mas também nutrientes, podem ser excretados em maior ou menor quantidade, dependendo da fibra presente na dieta (DAVIES et al., 1991; RAUPP e SGARBIERI, 1997).

É importante também conhecer o tipo de fibra presente em cada alimento, pelo menos quanto a sua solubilidade em água, tendo em vista que embora hajam efeitos fisiológicos relacionados com a fração fibra total, existem outros, como a redução da colesterolemia e da glicemia, que têm sido mais relacionados com a fração solúvel da fibra (ANDERSON, et al, 2000). Os produtos à base de cereais apresentam grande variação quanto ao teor de fibra alimentar, pelo fato de que esta se concentra, em sua maior parte, nas camadas externas do grão, as quais estão presentes nos produtos integrais, mas ausentes ou muito reduzidas nos refinados. Também há bastante variação quanto à proporção de fibra solúvel e insolúvel entre os diferentes cereais e mesmo entre variedades diferentes de um mesmo cereal (DERIVI, et al., 2001; MENEZES et al., 2001).

O incentivo para o consumo de fibras alimentares na dieta humana foi marcante a partir da década de 1970 devido, principalmente, aos benefícios para a saúde atribuídos às fibras. Apesar desse benefício e do crescente incentivo ao consumo de fibras, estudo, como o citado a seguir, atribuiu a algumas fibras alimentares efeitos adversos específicos, como o de interferir, a nível digestivo, no processo da digestão-absorção de nutrientes conjuntamente ingeridos na dieta (SCHWEIZER e EDWARDS, 1992; JOHANSSON et al., 1999).

Em pessoas saudáveis, foi avaliado o efeito das fibras dietéticas, inulina e de beterraba, na utilização de nutrientes digestíveis da dieta (CASTIGLIA-DELAUDAUD

et al., 1998). Ambas as fontes diminuíram entre 1-2% a digestibilidade do nitrogênio protéico, do lipídeo e da energia da dieta. Não houve diferença entre grupos, que receberam fibra e o grupo que não recebeu a fibra, para a excreção fecal do nitrogênio ingerido e para o balanço de nitrogênio, no entanto, a excreção urinária de nitrogênio foi claramente menor nos grupos que receberam fibra. Os grupos que receberam fibra apresentaram valores altos para o número de defecações e peso fecal, que os autores atribuíram ao aumento da hidratação da massa fecal e da excreção de massa microbiana. A inulina comercial foi totalmente fermentada e a fibra de beterraba teve um mínimo de fermentação.

2.7 CONTROLE DE QUALIDADE

As indústrias, os intermediários e os consumidores tratam de manter, avaliar ou controlar a qualidade dos alimentos. Nos primórdios da industrialização, a avaliação baseava-se em juízos individuais, quando o controle da qualidade era uma verdadeira arte. Com o avanço tecnológico, a ciência começou a usar técnicas relacionadas com a física, química, biologia e engenharia para dar suporte à análise sensorial (MONTEIRO, 1984).

Com a globalização, o controle da qualidade adquiriu grande amplitude e a produção de serviços e produtos precisou atender normas para garantir a eficiência do sistema e por questões de mercado a certificação da série de Normas Internacionais (ISO 9000 e 9004) na empresa tornou-se uma obrigatoriedade (MONTEIRO, 1984).

O controle de qualidade dos alimentos pode ser efetuado por métodos subjetivos e objetivos. Os métodos subjetivos são realizados pelos órgãos sensoriais, ou seja, visão, tato, olfato e gustação, utilizando-se como instrumentos testes específicos baseados na opinião dos provadores sobre as características dos produtos, tais como aparência, cor, odor, textura, sabor e aspecto global. Os métodos objetivos são todos aqueles em que não há interferência do fator individual. Estão fundamentados em técnicas padronizadas que utilizam instrumentos específicos para analisar as características de um produto alimentar. Para determinar a qualidade de produtos alimentícios são empregadas, de acordo com as normas mundiais, análises físicas, físico-químicas, macroscópicas, microscópica, toxicológicas e sensoriais (BRASIL, 2005).

As medidas físico-químicas têm sido utilizadas para avaliar a composição química e nutricional dos alimentos e são de grande importância para manter o consumidor informado sobre os valores nutricionais e de composição dos alimentos, além de ser usada como ferramenta para determinar o controle de qualidade dos produtos elaborados.

As análises microbiológicas de alimentos são realizadas com o objetivo de se diagnosticar um possível agente etiológico causador de surto de infecções e intoxicações alimentares, para avaliar o grau de contaminação por microrganismos deteriorantes, ou ainda como orientação, para monitoramento de medidas corretivas em pontos críticos de controle (FERREIRA, 2002).

A indústria de alimentos tem buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviveram num mercado cada vez mais competitivo. A análise sensorial tem-se mostrado importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial, em várias etapas de seu processo de fabricação. É uma ciência que objetiva, principalmente, estudar as percepções dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2006).

A análise sensorial é utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características de alimentos e outros materiais da forma como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (MINIM, 2006).

A análise sensorial pode ser um instrumento muito útil para definir o padrão de identidade e qualidade do produto que está sendo adquirido, seja no processamento, seja no produto acabado (FERREIRA, 2002).

A escolha do método para avaliação do produto, segundo Dutcosky, (1996) está baseada nas respostas às questões relativas ao atendimento do cliente. Para responder as questões podemos empregar o método de aceitação; testes discriminativos ou de diferença e análises descritivas.

Os métodos discriminativos são métodos que estabelecem diferenças qualitativas e/ou quantitativas entre as amostras. Neste grupo estão os testes de diferença e os de sensibilidade (DUTCOSKI, 1996).

Os métodos descritivos são métodos que descrevem qualitativa e quantitativamente as amostras. Têm como objetivo caracterizar as propriedades sensoriais do produto. Os aspectos qualitativos podem ser caracterizados em função

do atributo a ser avaliado: características de aparência, de aroma, de sabor e de textura oral.

3.0. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os resíduos selecionados para a realização deste trabalho foram de caju e de goiaba, obtidos de uma indústria do Estado do Ceará. Os resíduos foram transportados para o Laboratório de Frutos e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará – UFC, onde foram processados em etapas que envolvem acondicionamento à -18°C, secagem, trituração, peneiramento e acondicionamento à temperatura ambiente, para posteriores análises físico-químicas, mineral e microbiológica.

3.1.1 Ingredientes do biscoito tipo *cookies*

Os ingredientes utilizados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* foram: farinha de trigo, água, açúcar, gordura vegetal hidrogenada, açúcar invertido, sal refinado, fermento químico e pós de resíduos de caju e de goiaba. Os ingredientes para a formulação dos *cookies* foram obtidos no comércio da cidade de Fortaleza, Ceará.

3.1.2 Obtenção do açúcar invertido

Para formular o açúcar invertido foi necessário dissolver 1 Kg de açúcar refinado em 650 g de água mineral e 2,5 g de ácido cítrico. A mistura foi levada ao fogo e deixou-se ferver por 3 minutos, logo após, deixou-se esfriar em temperatura ambiente.

3.2 Metodologia

3.2.1 Obtenção e Análises dos Pós Alimentícios

O procedimento experimental para obtenção dos pós alimentícios obtidos de frutas tropicais está contido nas etapas descritas a seguir.

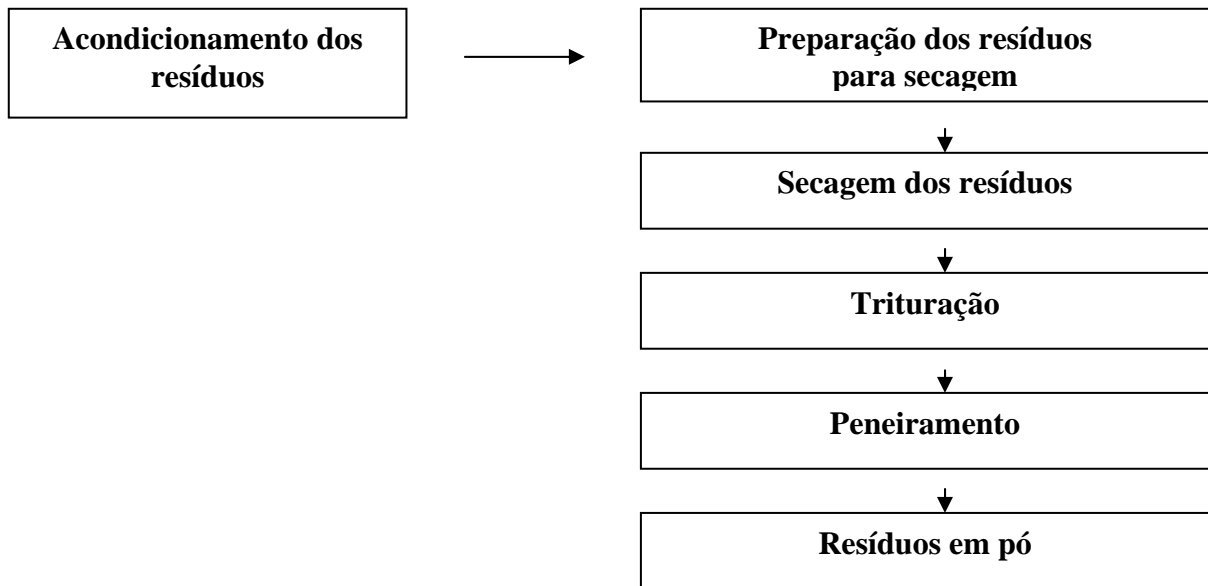


FIGURA 02: Procedimento para obtenção do pó alimentício dos resíduos de frutas tropicais.

3.2.1.1 Acondicionamento dos resíduos

Os resíduos recém chegados da indústria de frutas foram acondicionados em freezer a uma temperatura de -18°C .

3.2.1.2 Preparação dos resíduos para secagem

Os resíduos foram colocados a temperatura ambiente (23°C) para serem descongelados durante 1 hora.

3.2.1.3 Secagem

Os resíduos foram desidratados na forma *in natura*, em estufa a 65°C com aplicação de vácuo por um período de 16h.

3.2.1.4 Trituração e peneiramento dos resíduos

A trituração foi realizada em um liquidificador da marca walita durante 20 minutos, em seguida os pós dos resíduos foram peneirados com peneira de diâmetros variando de 50 a $315\ \mu\text{m}$.

3.2.1.5 Acondicionamento dos pós alimentícios

O acondicionamento dos pós alimentícios foi realizado em recipientes de vidro previamente higienizados e protegidos com folha de papel alumínio.

3.2.2 Análises granulométricas dos pós alimentícios

Para determinar o tamanho das partículas (classificação granulométrica) utilizou-se agitador de peneiras. Foram peneiradas 100 g de cada amostra durante 10 minutos em conjunto de peneiras com 10, 30, 40, 60, 80, 100, 200 “mesh Tyler” (abertura de 2; 0,60; 0,42; 0,25; 0,18; 0,15; 0,075 mm, respectivamente) e a base. Em seguida, as quantidades retidas em cada peneira e na base foram pesadas e expressas em porcentagens, conforme Germani, Benassi e Carvalho (1997).

3.2.3 Análises Físico-químicas dos pós alimentícios

As análises físico-químicas dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba foram realizadas no Laboratório de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.2.3.1 Acidez

Para a realização da análise de acidez total titulável, foram pesados aproximadamente 1 g da amostra em um erlenmeyer e acrescentados 100 mL de água, colocando-os para agitar por 1 minuto. Após, titulou-se com solução de NaOH 0,1 N, usando 3 gotas da solução de fenolftaleína como indicador, conforme descrito pelas normas de Brasil (2005). Os resultados foram expressos em g / 100 g de ácido cítrico.

3.2.3.2 Açúcares redutores, não redutores e totais.

Os açúcares redutores, com valores expressos em % de glicose, foram determinados segundo a técnica citada pelas normas de Brasil (2005).

Os açúcares não redutores foram determinados através da inversão ácida de parte dos extratos obtidos acima (açúcares redutores), conforme descrito pelas normas analíticas de Brasil (2005), com valores expressos em % de sacarose.

Para a determinação da análise de açúcares totais foi realizado o somatório dos açúcares redutores e não redutores.

3.2.3.3 pH

As medidas de pH foram determinadas, pesando-se aproximadamente 10g da amostra em um erlenmeyer, onde foram acrescentados 100 mL de água a 25° C, recentemente fervida. Esta solução foi agitada por 30 minutos e, após, deixada em repouso por 10 minutos. Posteriormente foi recolhido o líquido sobrenadante em um béquer seco e, foi realizada a leitura através de um pHmêtro marca WTW pH 330i, previamente calibrado em soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, segundo as normas analíticas de Brasil (2005) para amostras sólidas.

3.2.3.4 Sólidos solúveis (°Brix)

Inicialmente, o equipamento (refratômetro de bancada da marca ABBE REFRACTOMETER) foi calibrado com água destilada e, em seguida, foram pesados 10 g dos pós alimentícios em um béquer, a esta quantidade foi adicionado 100 mL de água destilada. Esta solução foi agitada por 30 minutos até formar uma pasta, a qual foi colocada em uma gaze e posteriormente torcida para que as gotas da solução caíssem sobre o equipamento para realização da leitura em °Brix. O resultado encontrado foi multiplicado pelo volume da diluição. Em seguida corrigiu-se estes resultados para 20° C segundo as normas analíticas de Brasil (2005).

3.2.3.5 Vitamina C

A determinação do teor de vitamina C foi realizada, pesando-se 0,5 g da amostra em um erlenmeyer e adicionando-se 50 mL da solução de ácido oxálico. Em seguida, foi realizada a titulação com 2,6 diclorofenolindofenol sódio padronizado até coloração rosa persistente, segundo metodologia descrita por Pearson e Cox (1976).

3.2.3.6 Lipídeos

Para a determinação de lipídeos, o balão foi previamente aquecido por 1 hora em estufa a 105° C. Foram pesados aproximadamente 1,5 g da amostra em um papel filtro previamente pesado o qual foi colocado no aparelho de Soxhlet. Para a extração, foi utilizado como solvente o hexano por um período de 6 horas. Após, este período, o balão, com o resíduo, foram colocados em estufa a 105° C para a evaporação do solvente. Posteriormente, este foi deixado esfriar em dessecador. Conforme as normas analíticas de Brasil (2005), as operações de aquecimento e resfriamento foram repetidas até que se atingisse peso constante.

3.2.3.7 Fibra Bruta

Para a determinação de fibra bruta foi utilizada amostra desengordura. Esta amostra foi pesada e, transferida para um erlenmeyer com o auxílio de 200 mL de ácido sulfúrico, previamente aquecido até ebulição. Em seguida, foi realizada uma adaptação do erlenmeyer a um refrigerante de refluxo com placa elétrica pré-aquecida. Então, a solução foi aquecida até a ebulição e mantida neste estado por 30 minutos. Em seguida, a solução foi filtrada e o resíduo lavado com água fervente até que a água de lavagem não apresentasse mais reação ácida no papel de pH. O resíduo foi transferido para o erlenmeyer com o auxílio de 200 mL de solução de hidróxido de sódio aquecida. A solução foi filtrada, desta vez em filtro previamente pesado e, o resíduo foi lavado com água fervente até que a água de lavagem não apresentasse mais reação básica. Por fim, o resíduo foi lavado com 20 mL de álcool e, depois com 20 mL de éter, então o papel de filtro com o resíduo foi levado a estufa à 105° C por 1 hora, resfriado em dessecador até temperatura ambiente e pesado. Incinerou-se o resíduo em mufla a 550° C, resfriou-se em dessecador até temperatura ambiente e pesou-se (BRASIL, 2005).

Conforme as normas analíticas de Brasil (2005), as operações de aquecimento e resfriamento foram repetidas até que se atingisse peso constante.

3.2.3.8 Fibra Alimentar

A fibra dietética total foi determinada no laboratório de Biologia, do Departamento de Biologia, da Universidade Federal do Ceará, onde foi usado o método enzimico-gravimétrico, descrito por Prosky et al (1988), através da ação das enzimas α -amilase, protease e amiloglicosidase. Foram utilizadas amostras em quatro replicatas, das quais duas foram destinadas à análise de nitrogênio para correção de proteína e duas para análise de resíduo mineral fixo para correção de cinzas.

3.2.3.9 Umidade

A análise de umidade seguiu as normas analíticas de Brasil (2005), onde foi pesada aproximadamente 1 g dos pós alimentícios em cadinhos, previamente aquecidos em estufa a 105° C por 1 hora, resfriado em dessecador a temperatura ambiente e pesado. A diferença entre o peso inicial (amostra úmida) e o peso final (amostra seca), dividido pelo peso inicial e multiplicado por 100, representou o percentual de umidade.

3.2.3.10 Cinzas

A análises de cinzas foi realizada pesando-se, aproximadamente 5 g dos pós alimentícios em cadinhos, previamente aquecido em mufla a 550° C por uma hora, resfriados em dessecador e pesado. Estas amostras foram carbonizadas e, então, levadas a mufla para incineração sob temperatura de 550° C, até ficarem brancas ou cinzas. Depois foram resfriadas em dessecador e pesadas, repetindo-se estas operações de aquecimento e resfriamento até as amostras atingirem peso constante (AOAC, 1995).

3.2.3.11 Proteína

A análise de proteína seguiu a metodologia descrita pela A.A.C.C., (1995), com a utilização da técnica de micro-Kjeldahl. Essa técnica foi realizada em três etapas, que foram: digestão, destilação e titulação. A digestão consistiu em digerir a

amostra no balão digestor com ácido sulfúrico e mistura catalítica de sulfato de potássio e sulfato de sódio. A segunda etapa consistiu em destilar a solução digerida previamente com ácido bórico à 4% e solução indicadora de vermelho de metila e verde de bromocresol, foi adicionado também durante a destilação hidróxido de sódio à 40% e gotas de fenolftaleína. Na última etapa foi realizada a titulação com solução de ácido clorídrico à 0,1 N até a viragem da cor verde para a cor rósea. Para a conversão do nitrogênio em proteína utilizou-se o fator de 6,25.

3.2.4 Análise de Minerais dos Pós Alimentícios

As análises de minerais foram realizadas no Laboratório de solos da Universidade Federal do Ceará e todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.2.4.1 Sódio e Potássio.

Partindo da análise de cinzas (AOAC, 1995) e, sendo determinadas quantitativamente com o emprego da fotometria de chama, foram obtidos os resultados para as quantidades de sódio e potássio.

3.2.4.2 Cálcio, Ferro, Manganês, Cobre e Zinco.

Para a realização destas análises, a partir das cinzas (AOAC, 1995), foi empregado à técnica de espectrofotometria de absorção atômica para a determinação quantitativa de cálcio, ferro, manganês, cobre e zinco.

3.2.5 Análises Microbiológicas dos Pós Alimentícios

Foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Ceará, onde foi determinada contagem padrão de *Bacillus cereus*, *Coliformes* a 45° C e *Salmonella sp*, segundo a metodologia descrita por APHA, (2002) e Silva et al., (2001).

Para a determinação de *Coliformes* a 45° C inoculou-se uma série de três tubos de Caldo LST por diluição, adicionando-se 1,0 mL da diluição por tubo. Incubou-se os tubos de LST a 35° C por 24 horas e não observou-se produção de

gás, reincubando-se os tubos por 24 horas adicionais. Observando-se ausência de gás.

Na determinação de *Bacillus cereus*, inoculou-se 0,1 mL de cada diluição da amostra em placas de ágar manitol gema de ovo polimixina (MYP), previamente preparadas e secas. Espalhou-se o inóculo com alças de Drigalski. Aguardou-se que as placas secassem completamente e incubaram-se as mesmas invertidas em estufa a 30° C por 24 horas.

Para a determinação de *Salmonella* sp pesou-se 25 g da amostra e transferiu-se para 225 mL de caldo lactosado, incubando-se a 35° C por 24 horas. Agitou-se o frasco com o caldo de pré-enriquecimento e transferiu-se 1,0 mL para 10 mL de caldo Tetrionato, incubando-se em estufa a 35° C por 24 horas e 0,1 mL para caldo Rappaport- Vassiliadis modificado (RV), incubando-se em banho maria a 42° C por 24 horas. Agitaram-se os tubos de enriquecimento seletivo e estriou-se uma alçada do caldo tetrionato em placas de ágar entérico de hectoen (HE) e ágar xilose lisina desoxicolato (XLD). Repetiu-se esse procedimento com o caldo Rappaport-Vassiliadis, e incubaram-se as placas invertidas a 35° C por 24 horas.

Os resultados das análises foram comparadas com o que a Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), define para o grupo de alimentos farinhas, massas alimentícias, produtos para panificação, (industrializados e embalados) e similares, com sub-grupo amidos, farinhas, féculas e fubá, em pó ou flocados.

3.3 Processamento dos Biscoitos Tipo Cookies

Os biscoitos tipo *cookies* foram elaborados na Unidade de Confeitaria e de Panificação do Centro Regional de Treinamento e Moagem e Panificação (CERTREM), em Fortaleza, Ceará.

Foram desenvolvidas cinco formulações, partindo-se de uma formulação padrão método 10-50D descrito pela A.A.C.C. (1995) e representada na tabela 04.

TABELA 04: Formulação básica dos biscoitos tipo *cookies*.

Ingredientes	Quantidade (g)
Farinha de trigo (g)	225
Açúcar refinado (g)	130
Gordura vegetal hidrogenada (g)	64
Açúcar invertido (mL)	33
Água mineral (mL)	16
Fermento químico (g)	2,5
Sal refinado (g)	2,1

Os biscoitos tipo *cookies* foram formulados (Tabela 05) com adição de 5%,10%,15%,20% de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e de goiaba (em relação ao peso total da farinha de trigo) e o controle (sem pó).

TABELA 05: Formulação desenvolvida para elaboração de biscoitos tipo *cookies* com adição de pós alimentícios de resíduo de frutas.

Ingredientes	Tipos de Formulação				
	controle	5% pó alimentício	10% pó alimentício	15% pó alimentício	20% pó alimentício
Farinha de trigo (g)	225,00	213,75	202,50	191,25	180,00
Açúcar refinado (g)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Açúcar invertido (mL)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Gordura hidrogenada (g)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Água (mL)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Fermento químico (g)	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Sal refinado (g)	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Pó alimentício (g)	-	11,25	22,50	33,75	45,00

A massa foi processada em batedeira elétrica da marca Arno planetária. Inicialmente, todos os ingredientes foram pesados e posteriormente em velocidade baixa da batedeira foi formado um creme com a mistura de açúcar, sal, gordura vegetal hidrogenada e açúcar invertido e misturados por dez minutos. Em seguida, foram adicionados água mineral e o fermento químico e misturou-se por cinco minutos. Posteriormente, foi adicionada ao creme de forma lenta a farinha de trigo já previamente acrescida do pó alimentício obtido do resíduo de frutas tropicais batendo em velocidade baixa até formar uma massa homogênea. Colocou-se a

massa para descansar por um período de quinze minutos. A massa foi modelada e cortada. Os biscoitos foram então assados a temperatura de 150° C variando o tempo conforme o percentual de adição da farinha de resíduo de cada formulação: os biscoitos com 5 e 10% de farinha de resíduo permaneceram por 15 minutos no forno e os de 15 e 20%, 20 minutos.

Após assados, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente, acondicionados em sacos de polipropileno e posteriormente foram selados e acondicionados em sacos maiores de polipropileno e conservados em caixa de papelão lacrada até o momento das análises.

Os procedimentos para a produção das formulações do biscoito tipo *cookies* estão apresentados na figura 03.

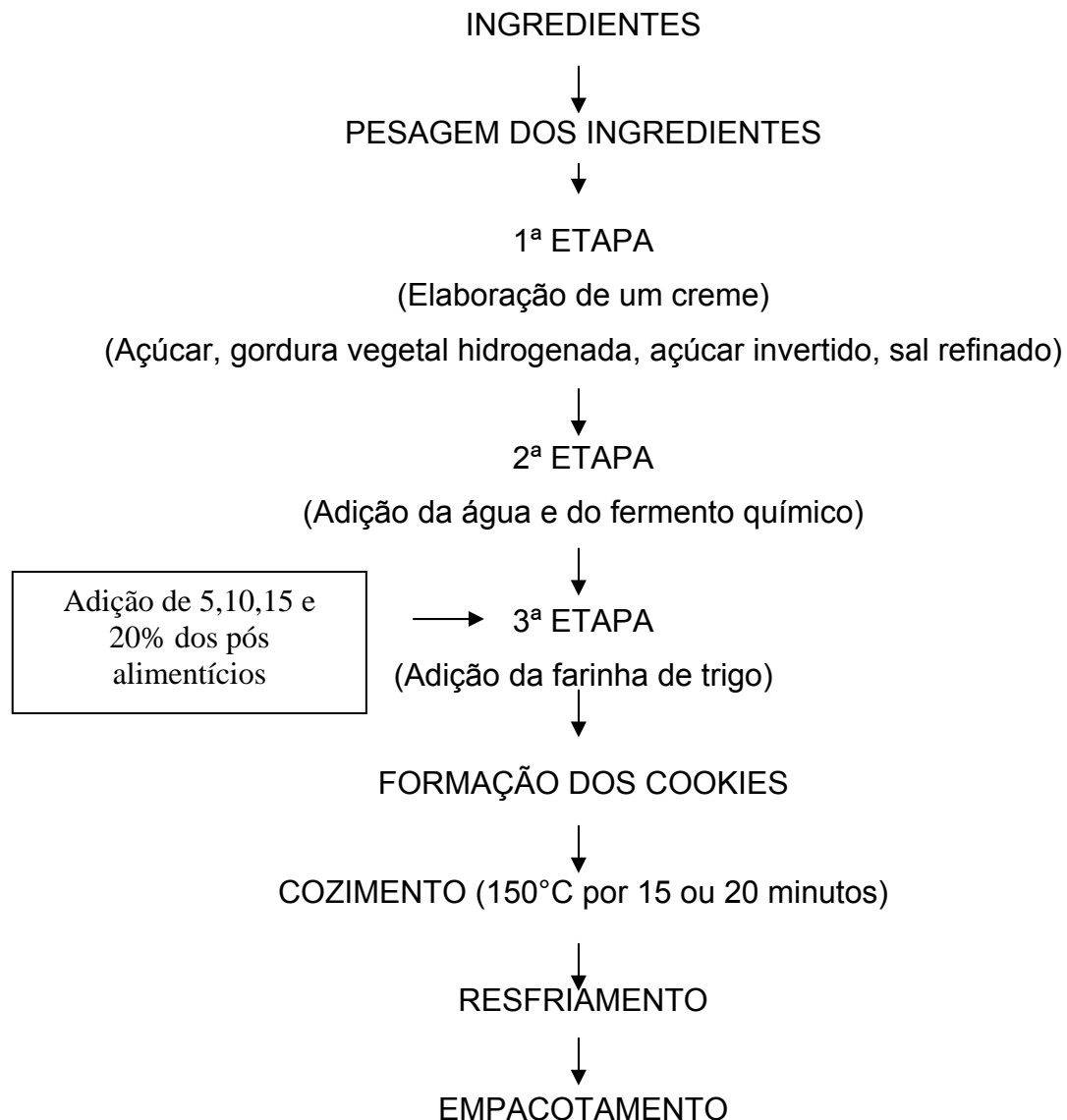


FIGURA 03: Procedimento para obtenção do biscoito tipo *cookies* com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais.

3.3.1 Análises Físico–Químicas e Sensorial dos Biscoitos Tipo *Cookies*

A elaboração dos biscoitos tipo *cookies* foi realizada em triplicata, sendo feitas às determinações em duplicata.

3.3.1.1 Análises Físico–químicas do biscoito tipo *cookies*

Foram realizadas as determinações de pH, umidade, cinzas, proteínas e lipídeos, de acordo com o item 3.2.3.

3.3.1.1.1 pH

As medidas de pH foram determinadas de acordo com Brasil (2005), descritas no item 3.2.3.3.

3.3.1.1.2 Umidade

A análise de umidade seguiu as normas analíticas de Brasil (2005), descrita no item 3.2.3.9.

3.3.1.1.3 Cinzas

As análises de cinzas foram determinadas de acordo com AOAC (1995), descrita no item 3.2.3.10.

3.3.1.1.4 Proteínas

Determinado pelo método de micro-kjeldahl n°. 46-11 da American Association of Cereal Chemists (A.A.C.C., 1995), descrita no item 3.2.3.11.

3.3.1.1.5 Lipídeos

As determinações de lipídios foram realizadas de acordo com Brasil (2005), descritas no item 3.2.3.6.

3.3.1.2 Análise Sensorial dos biscoitos tipo *cookies*.

As análises sensoriais foram realizadas no quarto dia após a confecção dos biscoitos, com consumidores em um supermercado de médio porte da cidade de Fortaleza, Ceará. Cada consumidor avaliou as cinco formulações de biscoito tipo *cookies*, correspondentes respectivamente, à formulação controle e formulações com adição de 5%, 10%, 15% e 20% dos pós alimentícios. A análise foi realizada com 102 provadores nos biscoitos com adição de resíduo de caju e 105 provadores nos biscoitos com adição de resíduo de goiaba, através de teste de aceitação. Os

consumidores avaliaram as amostras quanto ao sabor, à textura e a impressão global, utilizando teste de Escala Hedônica estruturada de nove pontos (9=gostei muitíssimo; 5= nem gostei e nem desgostei; 1= desgostei muitíssimo) (PERYAM e PILGRIM, 1957). A intenção de compra foi realizada através de uma escala de cinco pontos (5= certamente compraria; 3= talvez comprasse, talvez não comprasse; 1= certamente não compraria) (MEILGAARD et al., 1991).

A figura 04 mostra a ficha de avaliação sensorial aplicada aos provadores

FIGURA 04: Ficha de avaliação sensorial das amostras de biscoitos formulados com adição dos pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e goiaba.

NOME: _____			PRODUTO: BISCOITO	DATA: _____
SEXO: _____			GRAU DE ESCOLARIDADE: _____	IDADE: () <25 () 25-35 () 36-50 () >50
AMOSTRA _____				
1. Você está recebendo uma amostra de biscoito adicionado de fruta. Por favor, prove a amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou do SABOR , TEXTURA , e de modo geral (IMPRESSÃO GERAL), utilizando-se a				
SABOR	TEXTURA	IMPRESSÃO GERAL (aparência + sabor + textura)		
9 () Gostei muitíssimo	9 () Gostei muitíssimo	9 () Gostei muitíssimo		
8 () Gostei muito	8 () Gostei muito	8 () Gostei muito		
7 () Gostei moderadamente	7 () Gostei moderadamente	7 () Gostei moderadamente		
6 () Gostei ligeiramente	6 () Gostei ligeiramente	6 () Gostei ligeiramente		
5 () Nem gostei, nem desgostei	5 () Nem gostei, nem desgostei	5 () Nem gostei, nem desgostei		
4 () Desgostei ligeiramente	4 () Desgostei ligeiramente	4 () Desgostei ligeiramente		
3 () Desgostei moderadamente	3 () Desgostei moderadamente	3 () Desgostei moderadamente		
2 () Desgostei muito	2 () Desgostei muito	2 () Desgostei muito		
1 () Desgostei muitíssimo	1 () Desgostei muitíssimo	1 () Desgostei muitíssimo		
2. Baseado em sua IMPRESSÃO GERAL , marque um X, na escala abaixo, o grau de certeza com que você COMPRARIA ou NÃO COMPRARIA , caso esta amostra estivesse à venda em supermercados.				
5 () Certamente compraria				
4 () Possivelmente compraria				
3 () Talvez comprasse, talvez não comprasse				
2 () Possivelmente não compraria				
1 () Certamente não compraria				

3.4 Análise Estatística

Os dados físico-químicos e sensoriais foram tratados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) com $\alpha=5\%$, para testar diferença entre os resultados. Os dados também foram avaliados através de análise de regressão até no máximo modelo quadrático, ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

A análise estatística foi realizada através do programa estatístico SAS (Statistical Analyses System), versão 9.1 (SAS, 2006).

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PÓ ALIMENTÍCIO

4.1.1 Caracterização granulométrica dos pós alimentícios obtido de resíduos de caju e de goiaba.

A tabela 06 apresenta a caracterização granulométrica dos pós de resíduos de caju, goiaba e farinha de trigo.

TABELA 06: Distribuição granulométrica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e de goiaba.

Mesh tyler	Abertura (mm)	pó caju (%)	pó goiaba (%)	Farinha de Trigo (%)
10	2,00	-	0,94	-
30	0,60	29,17	68,86	27,85
40	0,42	15,77	12,63	13,57
60	0,25	20,60	0,81	0,75
80	0,18	9,80	0,09	17,10
100	0,15	4,50	1,23	3,80
200	0,075	10,90	-	16,70
Base >200	<0,075	3,25	-	22,80

Verificou-se que a granulometria dos pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e goiaba são compatíveis com a da farinha de trigo, havendo distribuição relativamente homogênea das partículas entre os pós. Observou-se também que a granulometria do pó obtido do resíduo de caju apresenta uma semelhança com a da farinha de trigo, nas aberturas de 2,00; 0,60; 0,42 e 0,15 mm. O pó obtido do resíduo de goiaba os grânulos são maiores que os da farinha de trigo e do pó de caju (Tabela 06). Para Mohamed (1990), a irregularidade no tamanho das partículas influencia negativamente as características físicas do produto final.

4.1.2 Caracterização físico-química dos pós alimentícios obtido de resíduos de caju e de goiaba.

Pode-se verificar que apesar dos resíduos, bagaço do caju e bagaço de goiaba, ter sido submetido à secagem em estufa a vácuo a 65° C ainda foi possível observarmos altas concentrações de vitamina C presentes nos pós alimentícios obtidos. Os teores de vitamina C encontrados nos pós alimentícios de caju e goiaba foram de 34,72 mg/100 g e 21,55 mg/100 g (Tabela 07), respectivamente. Ao comparar os valores encontrados nos pós alimentícios analisados com a ingestão diária recomendada para adultos (BRASIL, 2005), que estabelece um teor de 45 mg, todos os pós analisados podem ser considerados boas fontes de vitamina C.

TABELA 07: Valores de vitamina C, acidez, pH e sólidos solúveis dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.

Parâmetros (% em base seca)	Amostras	
	Pó caju	Pó goiaba
Vitamina C (mg/100g)	34,72 ± 0,29	21,55 ± 1,66
Acidez (g/100g)	1,38 ± 0,12	1,21 ± 0,16
pH	4,52 ± 0,00	4,60 ± 0,08
Sólidos solúveis (°Brix)	40,48 ± 0,00	10,48 ± 0,00

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Os valores de acidez encontrado nos pós dos resíduos de caju e goiaba variaram de 1,21 g/100 g a 1,38 g/100 g (Tabela 07). Felipe (2006), analisando os mesmos pós, encontrou valor de acidez para o pó de resíduo de caju (1,36 g/100 g) e de goiaba (0,97 g/100 g).

Os valores de pH encontrados variaram de 4,52 a 4,60 (Tabela 07). Estes valores de pH estão abaixo ou bem próximos de 4,5 (valor que delimita o desenvolvimento de microorganismos) e, com isso, podem ser considerados como pós alimentícios ácidos de difícil ataque microbiano. Lima et al., (2004), analisando o produto obtido do caju encontrou para a fibra do pendúculo de caju valor de pH de 4,20 e para o suco de caju de 4,13.

Os sólidos solúveis totais (SST) têm sido utilizados como índice de maturação para alguns frutos, e indicam a quantidade de sólidos que se encontram dissolvidos onde o teor de açúcares normalmente constitui 65 a 85% do teor de

sólidos solúveis totais (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) encontrados nos pós alimentícios obtidos do bagaço de caju e bagaço de goiaba foram, respectivamente, 40,48 e 10,48 °Brix (Tabela 07). Valores elevados eram previsíveis, nos pós alimentícios obtidos dos bagaços, uma vez que os teores de sólidos solúveis nas frutas correspondem praticamente aos açúcares presentes nas mesmas. Esses teores podem variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo e diversos outros fatores.

A tabela 08 apresenta os parâmetros físico-químicos dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.

TABELA 08: Parâmetros físico-químicos dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.

Parâmetros (% em base seca)	Amostras	
	Pó caju	Pó goiaba
Açúcar redutor (% de glicose)	36,55 ± 0,65	5,31 ± 0,13
Açúcar totais (% de glicose)	36,55 ± 0,65	5,31 ± 0,13
Lipídeos (%)	3,01 ± 0,10	9,74 ± 0,10
Proteínas (%N* 6,25)	1,16 ± 0,50	1,16 ± 0,46
Cinzas (%)	1,78 ± 0,19	2,14 ± 0,32
Umidade (%)	6,99 ± 0,30	3,33 ± 0,11
Fibra Bruta (%)	9,92 ± 1,28	39,56 ± 0,46
Fibra Alimentar (%)	3,26 ± 0,01	24,29 ± 3,73

Normalmente, as frutas são bastante ricas em açúcares redutores (glicose e frutose), cuja determinação é importante para se avaliar a potencialidade de fermentação do produto. Foi encontrado uma maior concentração, no pó do bagaço do caju (36,55%) e a menor quantidade, a encontrada no pó obtido do bagaço da goiaba (5,31%) (Tabela 08). Na determinação de açúcar não-redutor realizada nos pós alimentícios de resíduo de caju e de goiaba não foi encontrado teores desse nutriente. Os teores de açúcar total variaram de 5,31% a 36,55%. Lima et al., (2004) analisando os produtos derivados do caju verificou que na fibra de caju obtida do pedúnculo de caju, um percentual de açúcar redutor de 34,60%, para o açúcar não redutor de 1,62%, e açúcar total de 36,22%.

Observando os resultados na análise de lipídios e, demonstrados na tabela 08, verificou-se que uma alta concentração de gordura foi encontrada no pó alimentício obtido no bagaço de goiaba (9,74%). Felipe (2006), analisando os pós de resíduo de caju e goiaba obteve os seguintes resultados 3,70% para o pó de caju e 14,05% para o pó de goiaba. Lima (2001), em seu estudo do aproveitamento de bagaço de frutas tropicais, visando à extração de fibras, utilizou-se de bagaços *in natura* de caju e abacaxi oriundos do processamento de polpa e, obteve valores para lipídeos de 1,26 % e 0,17%, respectivamente. Já os estudos realizados por Siqueira et al., (2002) analisando a fibra do caju, encontraram resultados de lipídios inferiores ao encontrado neste estudo (1,42%).

Comparando os valores encontrados na análise de proteína, verificou-se que as amostras analisadas obtiveram o mesmo teor protéico, 1,16% (Tabela 08). Dados da literatura nos mostram diferentes teores de proteínas para vários tipos de rações. Campos (1980) apresentou uma ração de farelo de trigo com 16% de proteínas. Silva (1983) apresentou várias formulações de rações para bovinos com teores protéicos variados: 38,68% no farelo de algodão, 14,94% no farelo de trigo, 10,38% na algaroba, 10,06% no milho, 3,54% no melaço-de-cana. Ruiz et al (1984) apresentou também um teor de proteína de farelo de trigo de 17,8%. Observa-se, portanto que, caso estes pós alimentícios sejam utilizados como ingredientes para o preparo de outro produto alimentício, seria necessária uma complementação no seu valor protéico ou uma combinação com farinhas ricas em proteínas, pois como foi confirmado pela análise realizada, as frutas não são consideradas boas fontes de proteínas.

Os valores encontrados na análise de cinzas foram de 1,78% para o pó de resíduo de caju e 2,14% para o de goiaba (Tabela 08). Comparando estes valores com os teores presentes na polpa *in natura* destas mesmas frutas (USDA, 2004) que preconiza valores de 0,33% para a polpa de caju e 1,39% para a polpa de goiaba, podemos dizer que, houve um aumento na concentração de cinzas, e esta alta concentração pode-se supor que seja devido à alta concentração de minerais presentes nos pós alimentícios analisados. Felipe (2006) encontrou para o pó de resíduo de caju 1,42% e para o pó de resíduo de goiaba 1,53%.

De acordo com os resultados encontrados, verificou-se que o teor de umidade dos pós de resíduos de caju e de goiaba, variou entre 3,33% e 6,99% (Tabela 08). Felipe (2006) ao analisar os mesmos pós encontrou para o pó de

resíduo de caju um valor de umidade de 6,52% e para o de goiaba 4,07%, valores estes bem próximos ao encontrado na tabela 08. Isto mostra que o processamento de desidratação aplicado para a realização deste trabalho foi muito eficiente. Perez & Germani (2004), estudando farinha obtida de berinjela, encontrou teor médio de umidade de 7,56 g/100 g.

SILVA et al., (1998), em seu estudo de 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 encontrou que a farinha de jatobá apresentou teores de umidade na faixa de 8,44 a 10,9 g/100 g e revelou a seguinte composição em base seca: proteínas $6,2 \pm 0,1$ g/100 g, lipídios $4,04 \pm 0,08$ g/100 g, cinzas $3,38 \pm 0,03$ g/100 g.

De acordo com os resultados, podemos observar que os pós alimentícios obtidos do bagaço de caju e do bagaço de goiaba apresentaram os seguintes teores de fibra bruta, respectivamente, de 9,92 % e 39,56% (Tabela 08). Felipe (2006), em seu estudo, analisou os pós de resíduos de frutas tropicais e os mesmos apresentaram o teor de fibra bruta para o bagaço de caju o valor de 5,91% e para o bagaço de goiaba 40,98% de fibra bruta, valores estes bem próximos dos encontrados neste experimento. Valores encontrados pelo ENDEF (1999), nas frutas *in natura*, caju 1,5% e goiaba 5,3%, podemos dizer que os resíduos (casca, bagaços e caroços) dessas frutas, apresentam um maior teor de fibra bruta.

O teor de fibra alimentar encontrada nas amostras analisadas foi de: 3,26% para o pó obtido de resíduo de caju e de 24,29% para o pó obtido de resíduo da goiaba (Tabela 08). Silva et al., (1998), estudaram a farinha de jatobá como fonte de fibra para ser adicionado a biscoitos tipo *cookies*, tendo a mesma, apresentado para a fibra insolúvel um percentual de 36,4%. Ferrari, Colussi e Ayub (2004) determinaram teor de fibras médio de 58,98 g/100 g para semente de maracujá, valor próximo ao verificado para fibra alimentar total em base seca para a casca do maracujá amarelo (CÓRDOVA et al, 2005). Perez & Germani (2004), analisando farinha obtida de berinjela encontrou 44,12% de fibra alimentar total, nesta farinha. Em seu estudo a adição de farinha de berinjela promoveu alteração significativa no teor de fibra alimentar total das farinhas mistas com farinha de trigo, ocorrendo acréscimo gradativo conforme se aumentou o teor de farinha de berinjela. Lima et al., (2004) analisando os produtos obtidos a partir do caju encontraram teor médio de 61,21% de fibra dietética.

O alto teor de fibra alimentar dessas farinhas permite apontá-las como alternativa para serem utilizadas em vários produtos, como os de panificação (biscoitos, pães e massas alimentícias), que são amplamente consumidos pela população.

Considerando os resultados obtidos neste trabalho pode-se afirmar que o bagaço de caju e o bagaço de goiaba apresentam alto índice de fibras alimentar. Tal fato sugere que novos produtos a base de fibras, obtidos dos resíduos destas frutas, podem ser formulados para prevenir doenças, principalmente, àquelas relacionadas ao trato gastrointestinal e ao sistema cardiovascular.

O alimento com teor entre 2 a 3% de fibra pode ser considerado boa fonte de fibra alimentar. Segundo o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (Portaria nº27) de 13/01/1998 ANVISA-MS, o alimento pode ser considerado fonte de fibra alimentar quando apresenta no produto acabado 3 g/100 g (base integral) para alimentos sólidos e 1,5 g/100 mL (base integral) para líquidos, já com o dobro desse conteúdo pode ser tratado como alimento com elevado teor de fibra alimentar (BRASIL, 1998).

4.1.3 Caracterização mineral dos pós alimentícios obtido de resíduos de frutas tropicais.

Na tabela 09 estão apresentados os resultados dos minerais determinados nas amostras de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e goiaba.

TABELA 09: Composição mineral dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e de goiaba.

Minerais	Amostras	
	Pó caju	Pó goiaba
Cálcio (mg/ 100g)	149,65 ± 1,06	287,25 ± 1,10
Sódio (mg/ 100g)	55,12 ± 0,96	58,55 ± 1,01
Potássio (mg/ 100g)	187,25 ± 1,25	555,36 ± 1,02
Ferro (mg/ 100g)	36,08 ± 1,11	13,30 ± 1,40
Manganês (mg/ 100g)	5,10 ± 0,64	5,34 ± 0,17
Cobre (mg/ 100g)	1,86 ± 0,53	2,63 ± 0,57
Zinco (mg/ 100g)	10,13 ± 0,69	16,95 ± 1,49

Analisando os resultados da determinação de cálcio podemos dizer que o pó obtido do bagaço de caju representa 18,71% da ingestão diária recomendada (IDR) para adultos que é de 800 mg, e observado a análise deste mineral realizada no pó obtido do bagaço de goiaba, este representa 35,91% da IDR, para adultos (BRASIL, 2005). Vale ressaltar a importância deste mineral em nosso organismo, pois ele é fundamental para o fortalecimento dos ossos e dentes, também é necessário para o funcionamento adequado do sistema nervoso e imunológico, contração muscular, coagulação sanguínea e pressão arterial. E, segundo Brasil (2005), as ingestões diárias de cálcio recomendadas são: 800mg para adultos, 400 mg para lactentes, 800 mg para crianças de 1 a 10 anos e, 1200 mg para gestantes.

Na análise de sódio, verificou-se uma concentração deste mineral no pó obtido do bagaço de caju, de 55,12 mg/100 g e no pó obtido do bagaço de goiaba de 58,55 mg/100 g (Tabela 09). É importante salientar, que a ingestão deste mineral pela população é normalmente alta devido ao consumo de sal e alimentos processados. Segundo Soares et al., (2004), as faixas médias de ocorrência de sódio para os sucos concentrados de caju e goiaba, são respectivamente de: 36,4 mg/100 g e 20,0 mg/100 g.

Os teores de potássio para os pós alimentícios obtidos de resíduo de caju e de goiaba foram, respectivamente, de: 187,25 mg/100 g e 555,36 mg/100 g (Tabela 09). Felipe (2006), ao analisar os pós obtidos de bagaço de caju e de goiaba obteve valores de 190,24 mg/100 g e 522,25 mg/100 g, respectivamente. Já Soares et al., (2004) encontrou para os sucos concentrado de abacaxi valor de potássio de 246,00 mg/100 g, para o de manga 140,0 mg/100 g, para o de maracujá 238,00 mg/100 g, para o de caju 115,0 mg/100 g e para o de goiaba 140,00 mg/100 g.

O ferro, mineral de grande importância na manutenção da saúde, por ser um componente fundamental da hemoglobina e de algumas enzimas do sistema respiratório e, cuja deficiência do mesmo na alimentação resulta em anemia apresentou grande concentração no pó obtido do bagaço de caju, ultrapassando o valor recomendado pela IDR para adultos que é de 14mg. Já o pó obtido do bagaço de goiaba verificou-se uma concentração de 13,30 mg/100 g (Tabela 09), o que representa 95% da IDR para adultos (BRASIL, 2005). Porém, é importante lembrarmos que nem todo o ferro presente no alimento é absorvido pelo organismo, por isso, não podemos nos referir como pós-alimentícios ricos neste mineral, pois precisamos verificar em que configuração apresenta-se este mineral e a quantidade

que nosso organismo consegue absorver deste mineral é muito pequena. Segundo a USDA (2004), o teor de ferro para polpa *in natura* de goiaba é de 0,26 mg/100 g e na polpa de caju de 5,00 mg/100 g.

O manganês também foi analisado e, verificou-se que a concentração variou entre 5,10 e 5,34 mg/100 g (Tabela 09) nos teores presentes nos dois pós-alimentícios. Vale ressaltar que a ingestão diária recomendada para este mineral é de 5mg, para adultos (BRASIL, 2005). Segundo Soares et al., (2004) em seu estudo da composição de sucos concentrados foram observadas as seguintes concentrações para este mineral: 0,07 mg/100 g para o suco concentrado de caju e 0,09 mg/100 g para o suco concentrado de goiaba. Felipe (2006) encontrou no pó obtido de resíduo de caju um teor de 0,78 mg/100 g e para o pó obtido de resíduo de goiaba 1,07 mg/100 g, deste mineral.

Na análise de cobre, verificou-se uma concentração de 1,86 mg/100 g e 2,63 mg/100 g, respectivamente para o pó obtido de resíduo de caju e de goiaba (tabela 08). Felipe (2006) encontrou teores de 0,72 mg/100 g para o pó obtido de caju, 1,01 mg/100 g para o pó obtido de resíduo de goiaba, e 1,56 mg/100 g para o pó obtido do bagaço de abacaxi. A ingestão diária recomendada para adultos do mineral cobre é de 3 mg (BRASIL, 2005).

Por fim, na análise de zinco, obteve-se uma concentração deste mineral no pó obtido do bagaço de caju de 10,13 mg/100 g e para o pó obtido do bagaço de goiaba de 16,95 mg/100 g (Tabela 09). Esses valores representam 67,53% e 113% da ingestão diária recomendada para adultos, que é de 15 mg (BRASIL, 2005).

4.1.4 Qualidade microbiológica dos pós alimentícios obtido de resíduos de frutas tropicais.

A presença de *Coliformes* a 45° C sugere a possibilidade de demais patógenos em um produto alimentício (ALMEIDA, et al., 2002). Os resultados das análises microbiológicas realizadas para os pós alimentícios de resíduos de caju e de goiaba encontraram-se adequados para o consumo, uma vez que as amostras apresentaram contagem de *Coliformes* à 45° C inferior à 3×10^2 NMP/g (Tabela 10), indicando que as condições sanitárias apresentavam-se adequadas no momento do processamento para a extração da polpa congelada dessas frutas e

durante o processamento de secagem para obtenção do pó alimentício (BRASIL, 2001).

TABELA 10: Qualidade microbiológica dos pós alimentícios obtidos dos resíduos de caju e goiaba.

Amostras	<i>Coliformes a 45°C</i> (NMP/g)	<i>Salmonella sp</i> (25g)	<i>bacillos cereus</i> (colônias)
Pó caju	<3X10 ²	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
Pó goiaba	<3X10 ²	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

A presença de *Salmonella sp* sugere potencial risco à saúde de consumidores e falta de processamento adequado durante a fabricação (MACHADO et al., 2002). Das amostras de pós alimentícios de resíduos analisados, verificou-se que as mesmas apresentaram ausência desse microorganismo estando de acordo com a RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Não foram observadas colônias típicas de *B. cereus* nas amostras analisadas dos pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e de goiaba, estando às amostras analisadas de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001).

Em relação às determinações microbiológicas, todas as amostras analisadas atendem as condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação em vigor, sendo satisfatórias para o consumo humano, verificando que tanto o processamento para a extração das polpas de fruta, quanto o processamento para a obtenção dos pós alimentícios a partir dos resíduos de caju e de goiaba foi realizada de acordo com as boas práticas de fabricação. Com isso podemos indicar os pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e de goiaba para o desenvolvimento de novos produtos.

4.2 Biscoito tipo *cookies* formulado com pó de resíduo de caju

4.2.1 Caracterização Físico-química do biscoito tipo *cookies* com adição do pó obtido de resíduo de caju

Para todos os parâmetros analisados: pH, umidade, cinzas, proteínas e lipídios, a análise de variância das características físico-químicas detectou efeito significativo ($p \leq 0,05$) somente para a característica de pH (Tabela 11).

TABELA 11: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os parâmetros físico-químicos biscoito do tipo *cookies* obtidos de resíduo de caju.

Fator de variação	GL	Quadrado médio				
		pH	Umidade	Cinza	Proteína	Lipídios
Linear	1	0,7680 ^{ns}	0,0077*	0,0043*	14,5603 ^{ns}	0,0320*
Falta de ajuste	3	0,0071*	1,1131 ^{ns}	0,0351*	16,8852 ^{ns}	0,0125*
Quadrático	2	0,7680 ^{ns}	0,5563 ^{ns}	0,0203*	45,1779 ^{ns}	0,0430*
Falta de ajuste	2	0,0106 ^{ns}	1,3954 ^{ns}	0,0447*	10,0190 ^{ns}	0,0132*

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade

GL - Grau de liberdade

4.2.1.1 pH

A análise estatística dos valores obtidos para variação do pH em função da adição de concentrações crescentes dos pós alimentícios obtidos de resíduos de caju ($p \leq 0,05$), mostrou que a regressão foi do tipo linear. O gráfico e a equação da reta estão representados na figura 05.

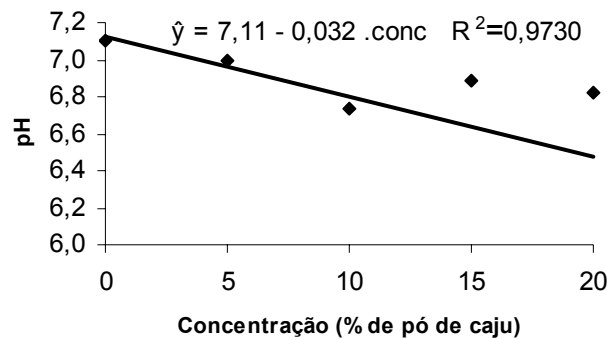


FIGURA 05: Variação do pH do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de caju.

À medida que aumenta o percentual de adição da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de caju, ocorreu uma diminuição do pH. Isso era de se esperar, pois o pó obtido de resíduo de caju apresentou-se com pH baixo tornando-se ácido, e o aumento da concentração desse pó também baixou o pH do biscoito formulado.

O pH constitui-se em fator determinante especialmente do sabor dos biscoitos. Souza et al., (2001) no estudo de processamento de *cookies* com castanha-do-Brasil, obteve valor de pH de 6,56; 6,32 e 6,45 para os *cookies* sem adição da farinha de castanha-do-Brasil, *cookies* com castanha-do-Brasil e açúcar cristal e *cookies* com castanha-do-Brasil e açúcar mascavo, respectivamente.

4.2.1.2 Umidade

O teor de umidade não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de caju adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies*. A média dos valores estão representados na figura 06.

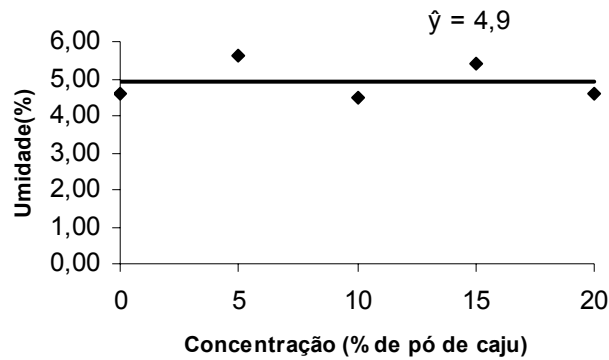


FIGURA 06: Variação de umidade do biscoito tipo *cookies* adicionado com o pó obtido de resíduo de caju.

Na figura 06 pode-se observar que o teor de umidade dos biscoitos formulados com adição do pó obtido de resíduo de caju apresentou-se constante na medida em que se iria aumentando a concentração do pó alimentício de caju, com média de 4,9%.

Kruger et al., (2003), analisaram a formulação de biscoito tipo *cookies* e *snack* enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio e obteve valores de umidade de 8,43% para o *cookies* e 5,38% para o *snack*. A diferença de umidade obtida entre esses dois biscoitos foi atribuída ao maior teor de fibras no biscoito tipo *cookies*, principalmente proveniente da aveia, fibra esta com elevado poder de retenção de água.

4.2.1.3 Cinzas

O teor de cinzas não apresentou diferença significativa ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de caju adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$). A média apresentada foi de 1,1% e está representado na figura 07.

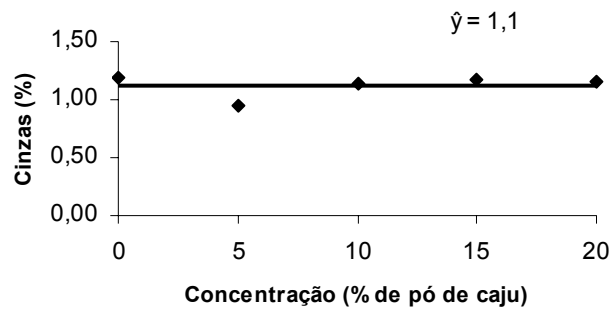


FIGURA 07: Variação do percentual de cinzas do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de caju.

De acordo com Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, o resíduo mineral fixo de biscoitos e bolachas deve ser no máximo de 3,0 % p/p (deduzindo o sal) (BRASIL, 2005). O gráfico nos mostra que a adição de diferentes concentrações dos pós alimentícios obtidos de resíduo de caju não alterou significamente ($p > 0,05$) o percentual de cinzas dos biscoitos tipo *cookies*. Os valores de cinzas dos biscoitos formulados com a adição do pó obtido de resíduo de caju encontram-se de acordo com o que é preconizado pela legislação da Anvisa, pois os mesmos obtiveram média de 1,1% de resíduo mineral fixo.

4.2.1.4 Proteínas

A adição do pó alimentício de resíduo de caju com concentrações crescentes (5%,10%,15% e 20% do total de farinha de trigo) não influenciou significativamente no percentual de proteínas nos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$), tendo como média 12,6%. A média dos valores estão representados na figura 08.

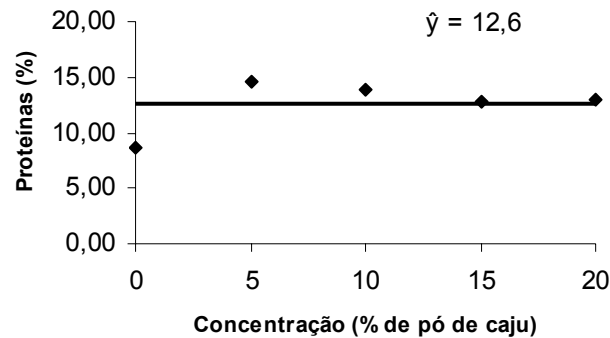


FIGURA 08: Variação do percentual de proteínas do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de caju.

Quanto ao percentual de proteína obtido a partir da análise dos biscoitos tipo *cookies* adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de caju, a figura nos mostra que com o aumento da adição dos pós com concentrações diferentes, manteve constante o percentual de proteínas, apresentando média de 12,6% (Figura 08). Mostrando também que a adição do pó de resíduo de caju não alterou significativamente o teor de proteína dos biscoitos formulado sem adição do pó (controle).

Brito et al., (2004) formulou uma barra de cereal caseira e obteve valor de proteína em média de 6,67 g/100 g. A comparação da barra formulada com duas barras comerciais, por porção do produto (25 g) mostra que a barra formulada apresentou valores bem próximos aos das industrializadas no que se refere ao aporte calórico, carboidratos e proteínas.

Kruger et al., (2003), analisaram a formulação de biscoito tipo *cookies* e *snack* enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio e obteve valores de percentual de proteína para o biscoito tipo *cookies* de 17,59% e para o *snack* de 10,30%.

4.2.1.5 Lipídeos

O percentual de lipídeos não apresentou diferença significativa ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de caju adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$). A média apresentada foi de 15,4% (figura 09).

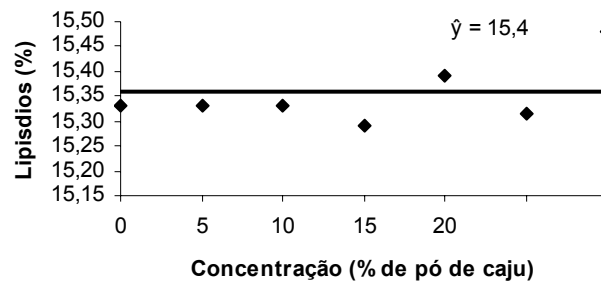


FIGURA 09: Variação do percentual de lipídios do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de caju.

O teor de lipídios dos biscoitos tipo *cookies* formulados com adição de pó alimentício obtido de resíduo de caju não variou entre as amostras analisadas, ao comparar os biscoitos adicionados do pó de resíduo de caju com o controle (sem adição do pó). Pode-se observar que o acréscimo do pó obtido de resíduo de caju não alterou a composição lipídica do biscoito, sendo o teor de lipídios com média de 15,4% atribuída a gordura utilizada para a formulação dos biscoitos.

No estudo da Utilização da Farinha de Linhaça (*linum usitatissimum* L.) no Processamento de Biscoito Tipo *Cracker*, realizada por Marciel (2006), observou-se que com o aumento da adição de farinha de linhaça ocorreu um aumento do percentual de lipídios nos biscoitos. A média do percentual de lipídio encontrado por Marciel (2006), foi de 13,37%.

4.2.2 Análise sensorial do biscoito formulado com adição do pó de resíduo de caju

A análise sensorial dos biscoitos tipo *cookies* adicionados de pós alimentícios obtidos de resíduo de caju foi realizada com 102 provadores, destes, 72 eram do sexo feminino e 30 do sexo masculino. A faixa etária dos provadores variou entre 18 anos e acima de 65 anos e a escolaridade dos provadores foi deste o ensino fundamental a pós-graduação. Cada provador analisou biscoitos de aproximadamente 2,30 g.

Na tabela 12 observa-se uma relação significativa entre a concentração do pó alimentício de resíduo de caju e os atributos sensoriais dos produtos.

Para os atributos textura e impressão geral não foi possível ajustar a equação, sendo então realizada a distribuição das médias.

TABELA 12: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os atributos sensoriais do biscoito do tipo *cookies* obtidos de resíduo de caju.

Fator de variação	GL	Quadrado Médio			
		Sabor	Textura	Impressão Geral	Intenção de compra
Linear	1	46,5921 ^{ns}	94,2157 ^{ns}	72,5333 ^{ns}	21,1853 ^{ns}
Falta de ajuste	3	5,4797 ^{ns}	8,6431 ^{ns}	7,2575 ^{ns}	1,5761 ^{ns}
Quadrático	2	47,3092 ^{ns}	96,5714 ^{ns}	72,7601 ^{ns}	21,6229 ^{ns}
Falta de ajuste	2	7,8610 ^{ns}	11,7868 ^{ns}	10,7728 ^{ns}	2,1454 ^{ns}

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade

GL - Grau de liberdade

A Figura 10 apresenta o comportamento dos valores médios para os atributos sabor, textura e impressão global, sendo as médias ajustadas para estes atributos entre os termos hedônicos “gostei moderadamente e gostei muito”.

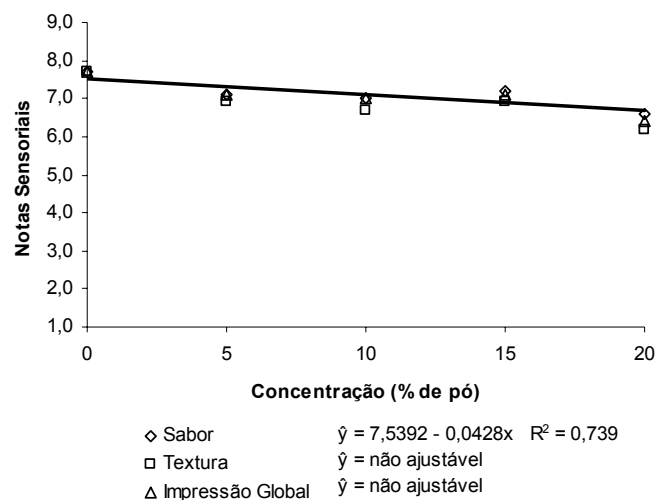


FIGURA 10 - Sabor, textura e impressão global nas amostras de biscoito tipo *cookies* adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de caju em diferentes concentrações.

Para os biscoitos adicionados do pó alimentício obtido de resíduo de caju, observou-se um decréscimo linear para todos os atributos avaliados com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de caju. A formulação com 15%

de pó desse resíduo obteve um leve aumento em relação aos biscoitos formulados com adição de 5 e 10% do pó de resíduo de caju, em todos os atributos avaliados.

Silva et al., (2001) avaliou biscoitos com adição de farinha de jatobá da mata e farinha de jatobá do cerrado e observou pela análise sensorial que os biscoitos tiveram o nível de aceitação diminuído com o aumento da proporção das farinhas de jatobá.

Galvão (2006) em seu estudo sobre aproveitamento da fibra de caju (*anacardium occidentale* L.) na formulação de um produto tipo hambúrguer verificou que, o hambúrguer de caju apresentou-se com características semelhantes às do hambúrguer de carne bovina. Siqueira et al. (2002) também encontraram resultados semelhantes aos encontrados neste estudo. Em amostras de hambúrguer bovino e hambúrguer com 10% de fibra de caju foram encontrados valores da ordem de 7,58 e 6,60, respectivamente para o atributo aroma.

As médias das notas de sabor, textura, impressão global e intenção de compra observada no teste de aceitação dos biscoitos tipo *cookies* com adição de pó alimentício obtido de resíduo de caju estão dispostas na tabela 13.

TABELA 13: Valores médios das avaliações sensoriais dos biscoitos tipo *cookies* formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de caju em diferentes concentrações

Concentração do pó	Sabor	Textura	Impressão Global	Intenção de compra
0%	7,7	7,7	7,7	4,3
5%	7,1	6,9	7,1	3,9
10%	7,0	6,7	7,0	3,9
15%	7,2	6,9	7,1	3,9
20%	6,6	6,2	6,4	3,6

A concentração com 15% de pó alimentício obtido de resíduo de caju apresentou média equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente” em relação ao sabor, textura e impressão global, tendo seus valores médios diminuídos com o aumento da concentração para 20% do pó adicionado, caindo às médias para o equivalente ao termo hedônico “gostei ligeiramente” nos atributos textura e impressão global (Tabela 13).

Até a concentração com 15% de pó alimentício obtido de resíduo de caju observou-se boa aceitação sensorial pelos provadores nos três atributos avaliados, tendo seus valores próximos ao encontrado para a amostra controle (sem adição do pó), que obteve média de 7,7 nos três atributos avaliados e que no termo hedônico significa “gostei muito” (Tabela 13).

A Figura 11 apresenta o comportamento dos valores médios para o atributo intenção de compra. Nesse atributo foi possível ajustar a equação.

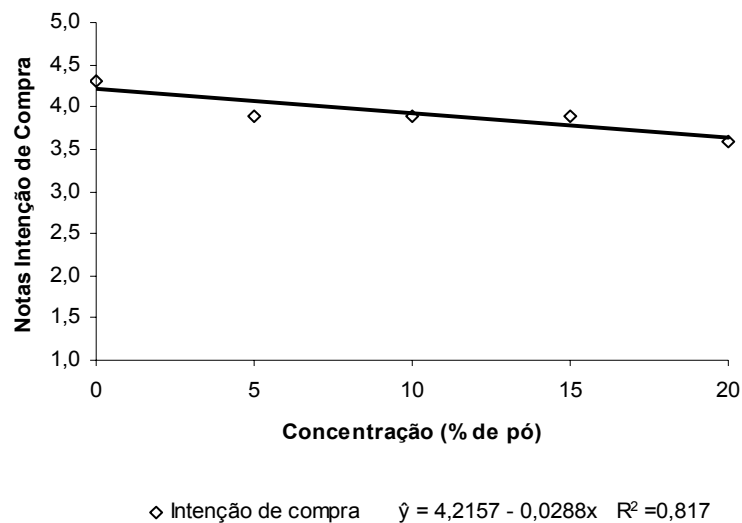


FIGURA 11: Intenção de compra das amostras de biscoito tipo *cookies* adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de caju em diferentes concentrações.

Para os biscoitos adicionados do pó alimentício obtido de resíduo de caju, observou-se um decréscimo linear para o atributo intenção de compra com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de caju.

Para este atributo os valores variaram entre 3,6 e 4,3 o que corresponde na escala hedônica a aproximadamente “possivelmente compraria”, levando a crer que os resultados estão coniventes com os atributos anteriores.

4.3 Biscoito tipo *cookie* formulado com pó obtido de resíduo de goiaba

4.3.1 Caracterização Físico-química do biscoito tipo *cookies* com adição de pó obtido de resíduo de goiaba

Para os parâmetros analisados: pH, umidade, cinzas, proteínas e lipídios, a análise de variância das características físico-químicas detectou efeito significativo ($p \leq 0,05$) somente para as características de pH e proteínas (Tabela 14). Esses parâmetros apresentaram variação significativa em função da concentração de resíduo de goiaba adicionado ao biscoito, sendo ajustados a um modelo linear e realizada a análise de regressão.

TABELA 14: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os parâmetros físico-químicos do biscoito do tipo *cookies* obtidos de resíduo de goiaba.

Fator de variação	GL	Quadrado médio				
		pH	Umidade	Cinza	Proteína	Lipídios
Linear	1	0,3203 ^{ns}	1,7812 ^{ns}	0,0258*	632,5939 ^{ns}	1,9355 ^{ns}
Falta de ajuste	3	0,0341*	0,0637 ^{ns}	0,0193*	39,3648 ^{ns}	0,2719 ^{ns}
Quadrático	2	0,3891 ^{ns}	1,7832 ^{ns}	0,0556 ^{ns}	633,7739 ^{ns}	2,0346 ^{ns}
Falta de ajuste	2	0,0168*	0,0946 ^{ns}	0,0141*	58,4572 ^{ns}	0,3584 ^{ns}

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade

GL - Grau de liberdade

4.3.1.1 pH

A análise estatística dos valores obtidos para variação do pH em função do aumento da concentração dos pós alimentícios obtidos de resíduos de goiaba ($p \leq 0,05$), mostrou que a regressão foi do tipo linear. O gráfico e a equação da reta estão representados na figura 12.

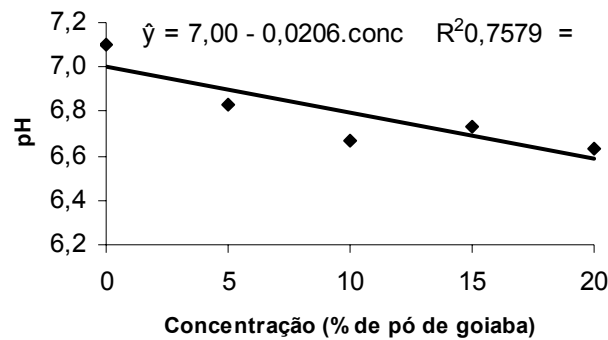


FIGURA 12: Variação do pH do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de goiaba.

Com o aumento do percentual de concentração do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba, ocorreu uma diminuição do pH. Isso era de se esperar, pois o pó obtido de resíduo de goiaba apresentou-se com pH ácido e com a adição de concentrações crescentes desse pó baixou o pH do biscoito formulado.

4.3.1.2 Umidade

O teor de umidade não apresentou diferença significativa ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de goiaba adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$). A média dos valores está representada na figura 13.

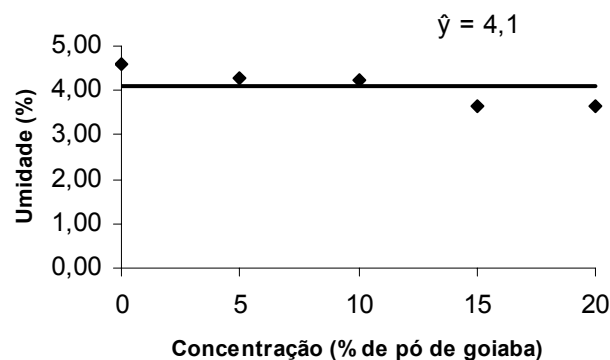


FIGURA 13: Variação de umidade do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de goiaba.

De acordo com Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, a umidade de biscoitos e bolachas deve ser no máximo de 14,0 % p/p (BRASIL, 2005). Os valores de umidade dos biscoitos formulados com a adição do pó obtido de resíduo de goiaba encontram-se de acordo com o que é preconizado pela legislação da Anvisa, pois os mesmos obtiveram média de 4,1% de umidade (figura 13).

SILVA et al., (1998), em seu estudo de 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 encontraram que o teor de umidade dos biscoitos formulados variou entre 4,17 e 6,82 g/100 g.

Em geral os biscoitos produzidos na indústria apresentam umidade residual na faixa de 3 a 4% (VITTI et al., 1988). O gráfico mostra que a adição de diferentes concentrações de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba não alterou significativamente ($p > 0,05$) o percentual de umidade dos biscoitos tipo *cookies* adicionados de pó de resíduo de goiaba.

4.3.1.3 Cinzas

O teor de cinzas não apresentou diferença significativa ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de goiaba adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$). A média apresentada foi de 1,2% e estar representada na figura 14.

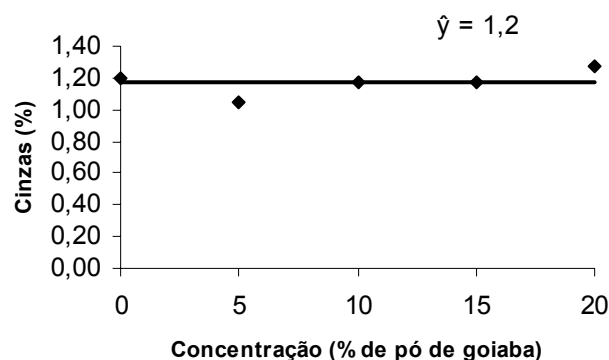


FIGURA 14: Variação do percentual de cinzas do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de goiaba.

Kruger et al., (2003), em seu estudo analisaram a formulação de biscoito tipo *cookies* e *snack* enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio e obteve maior concentração de cinzas nos *snacks* (4,09%) que nos *cookies* (2,43%), a esse fato ele atribuiu à adição de sal na elaboração do *snack*.

Silva et al (2001), em seu estudo com biscoitos elaborados com adição de farinha de jatobá-da-mata e jatobá-do-cerrado, determinou a composição centesimal e encontrou valor de cinzas de 4,60 g/100 g para o biscoito elaborado com farinha de jatobá-da-mata e 5,48 g/100 g para o biscoito com farinha de jatobá-do-cerrado.

4.3.1.4 Proteínas

A análise estatística dos valores obtidos para variação da proteína em função do aumento da concentração dos pós alimentícios obtidos de resíduos de goiaba ($p \leq 0,05$), mostrou que a regressão foi do tipo linear. O gráfico e a equação da reta estão representados na figura 15.

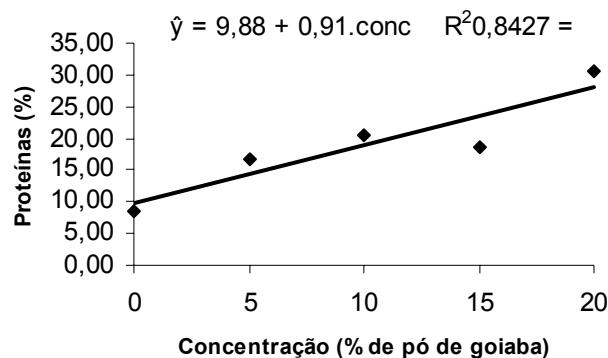


FIGURA 15: Variação do percentual de proteínas do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de goiaba.

A adição do pó alimentício com concentrações aumentadas apresentou diferença significativa no percentual de proteínas nos biscoitos tipo *cookies* ($p < 0,05$). A adição do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba em concentrações aumentadas mostrou que com adição de concentrações crescentes do pó com a farinha de trigo favoreceu ao aumento do teor de proteína do biscoito tipo *cookies*. Assim podemos sugerir o uso do pó alimentício obtido do resíduo de goiaba para

enriquecimento protéico de formulações como o biscoito tipo *cookies*, melhorando o valor nutritivo desses e como consequência a diminuição do custo do biscoito formulado.

No estudo da Utilização da Farinha de Linhaça (*linum usitatissimum* L.) no Processamento de Biscoito Tipo Cracker, realizada por Marciel et al., (2006) também ocorreu um aumento no teor de proteína nas formulações adicionadas de farinha de linhaça, em relação à formulação sem adição de linhaça.

Galdeano e Grossmann (2006), em seu estudo com casca de aveia tratada com peróxido de hidrogênio alcalino associado à extrusão como fonte de fibras em biscoitos tipo *cookies* encontraram um teor protéico de 5,21%. Teor baixo se comparado ao encontrado neste experimento.

Silva et al (2001), em seu estudo com biscoitos elaborados com adição de farinha de jatobá-da-mata e jatobá-do-cerrado, determinou a composição centesimal e encontrou valor de proteína de 7,60 g/100 g e 8,37 g/100 g, respectivamente.

4.3.1.5 Lipídeos

O percentual de lipídeos não apresentou diferença significativa ao longo do aumento da concentração do pó de resíduo de goiaba adicionados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* ($p > 0,05$). A média apresentada foi de 16,1% e está representado na figura 16.

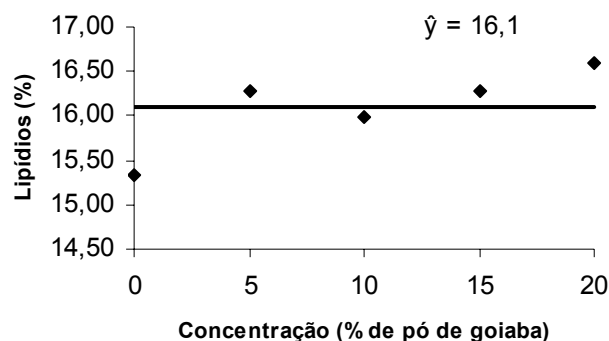


FIGURA 16: Variação do percentual de lipídeos do biscoito tipo *cookies* adicionado com pó obtido de resíduo de goiaba.

Silva et al (2001), em seu estudo com biscoitos elaborados com adição de farinha de jatobá-da-mata e jatobá-do-cerrado, determinaram a composição

centesimal e encontraram valor de lipídeos de 3,03 g/100 g e 2,92 g/100 g, respectivamente.

Brito et al., (2004) formulou uma barra de cereal caseira e obtiveram teores de lipídeos de 0,17 g/100 g, e revelaram teores de lipídeos (de 83,0% a 95,7%) mais baixos que os das barras comerciais. Já Kruger et al., (2003), em seu estudo de comparação entre biscoito tipo *cookies* e biscoito tipo *snack*, obtiveram teor lipídico de 10,29% e de 14,04%, respectivamente.

Galdeano e Grossmann (2006), em seu estudo com casca de aveia tratada com peróxido de hidrogênio alcalino associado à extrusão como fonte de fibras em biscoitos tipo *cookies*, determinaram a composição centesimal destes biscoitos e obtiveram um valor de 15,65% de lipídeos, valor este próximo ao encontrado em nosso estudo.

O teor lipídico não alterou com o acréscimo de concentrações variadas do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba. Apesar deste pó possuir em sua análise um maior teor do que gordura que o pó obtido do resíduo de caju, que foi de 3,01%, não influenciando assim na formulação dos biscoitos. O teor de lipídeos de 16,1% pode ser atribuído à utilização desse componente na elaboração do biscoito.

4.3.2 Análise sensorial do biscoito formulado com adição do pó obtido de resíduo de goiaba

A análise sensorial dos biscoitos tipo *cookies* adicionados de pós alimentícios obtidos de resíduo de goiaba foi realizada com 105 provadores, destes 77 provadores eram do sexo feminino e 28 do sexo masculino. A faixa etária dos provadores variou entre 18 a acima de 65 anos e a escolaridade dos provadores foi deste o ensino fundamental a pós-graduação. Cada provador analisou biscoitos de aproximadamente 2,23 g.

Na tabela 15 observa-se uma relação significativa entre a concentração do pó alimentício de resíduo de goiaba e os atributos sensoriais dos produtos.

Para os atributos textura, impressão geral e intenção de compra não foi possível ajustar a equação, sendo então realizada a distribuição das médias.

TABELA 15: Resultados da análise de variância - Anova e da regressão para os atributos sensoriais do biscoito do tipo *cookies* obtidos de resíduo de goiaba.

Fator de variação	GL	Quadrado Médio			
		Sabor	Textura	Impressão Geral	Intenção de compra
Linear	1	182,786 ^{ns}	62,9038 ^{ns}	117,3343 ^{ns}	7,3752 ^{ns}
Falta de ajuste	3	7,1962 ^{ns}	26,3781 ^{ns}	9,4409 ^{ns}	19,6597 ^{ns}
Quadrático	2	192,1806 ^{ns}	94,9371 ^{ns}	132,8452 ^{ns}	61,4732 ^{ns}
Falta de ajuste	2	6,0582 ^{ns}	23,5505 ^{ns}	6,4059 ^{ns}	2,4405 ^{ns}

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade

GL - Grau de liberdade

A Figura 17 apresenta o comportamento dos valores médios para os atributos sabor, textura e impressão global, sendo as médias ajustadas para estes atributos entre os termos hedônicos “gostei moderadamente e gostei muito”.

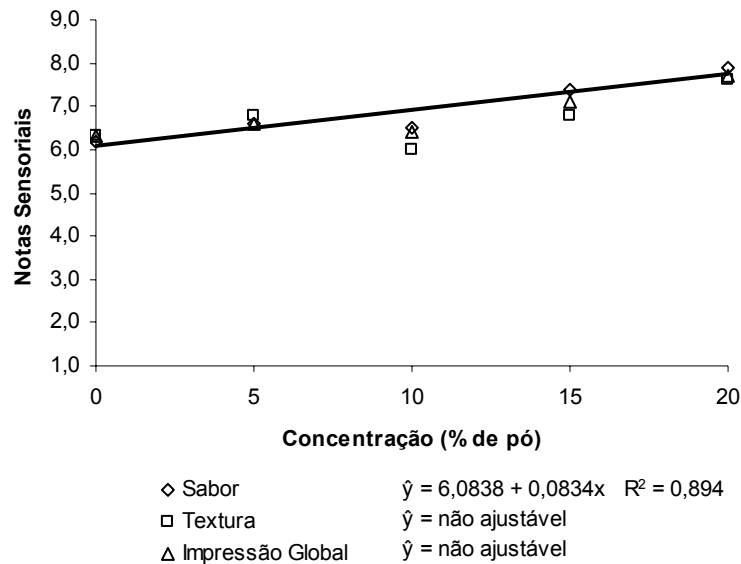


FIGURA 17: Sabor, textura e impressão global nas amostras de biscoito tipo *cookies* adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba em diferentes concentrações.

Para os biscoitos adicionados do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba, observou-se um acréscimo linear para todos os atributos avaliados com o aumento

da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba. As formulações com 15% e 20% de pó desse resíduo obtiveram maiores notas na escala hedônica.

Marciel, et al., (2006) avaliou a utilização da farinha de linhaça (*linum usitatissimum L.*) no processamento de biscoito tipo *cracker* e verificou que a formulação com 15% de semente de linhaça foi a mais aceita em relação aos atributos sabor, textura, aceitação geral e intenção de compra.

As médias das notas de sabor, textura, impressão global e intenção de compra observada no teste de aceitação dos biscoitos tipo *cookies* com adição de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba estão dispostas na Tabela 16.

TABELA 16: Valores médios das avaliações sensoriais dos biscoitos tipo *cookies* formulados com adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de goiaba em diferentes concentrações

Concentração do pó	Sabor	Textura	Impressão Geral	Intenção de compra
0%	6,2	6,3	6,3	4,2
5%	6,6	6,8	6,6	3,6
10%	6,5	6,0	6,4	3,5
15%	7,4	6,8	7,1	4,0
20%	7,9	7,6	7,7	4,4

A concentração com 15% e 20% de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba apresentou média equivalente aos termos hedônico “gostei moderadamente e gostei muito” em relação ao sabor, textura e impressão global (Tabela 16). Os biscoitos com 10% de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba obteve um leve decréscimo em relação aos biscoitos com 5% deste mesmo pó. O menor valor apresentado pelos biscoitos foi dado ao biscoito controle (com 0% de pó de resíduo de goiaba), que teve nota média de 6,3 para os atributos avaliados (Tabela 16).

A Figura 18 apresenta o comportamento dos valores médios para o atributo intenção de compra. Nesse atributo não foi possível ajustar a equação.

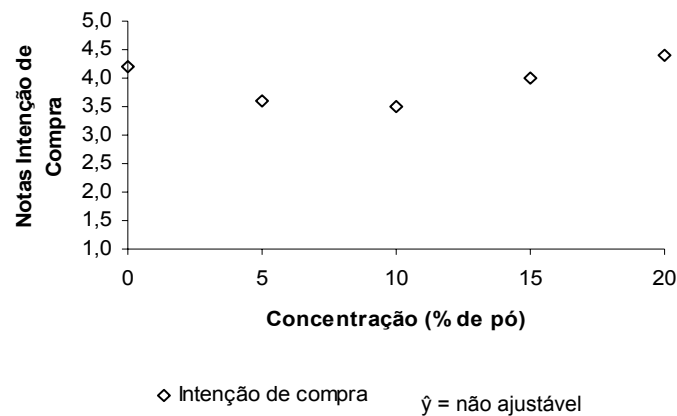


FIGURA 18: Intenção de compra nas amostras de biscoito tipo *cookies* adicionados de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba em diferentes concentrações.

Para os biscoitos adicionados do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba, observou-se um acréscimo linear para o atributo intenção de compra com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba.

Para este atributo os valores variaram entre 3,5 e 4,4 o que corresponde na escala hedônica a aproximadamente “possivelmente compraria”, levando a crer que os resultados estão coniventes com os atributos anteriores (Tabela 16).

As amostras formuladas com 15% e 20% do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba foram as mais aceitas. Isso mostra que os biscoitos tipo *cookies* formulados com 15% e 20% de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba poderiam ser indicado para a produção em alta escala e venda para a população, devido a sua alta aceitabilidade.

Kruger, et al., (2003) avaliaram biscoito tipo *cookies* e *snack* enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio e obteve como resultado uma maior aceitação global para os *snacks* que para os *cookies*.

Em um estudo semelhante feito por Ramcharitar et al., (2006) com adição de 11,6 de farinha de linhaça em biscoito, o biscoito sem adição de semente de linhaça foi o preferido pelos provadores. Alpers e Sawyer-Morse (1996) enriqueceram *cookies* com percentuais altos de farinha de linhaça (30% e 50%) e obtiveram a preferência dos provadores, em relação ao controle sem adição de farinha de linhaça.

Ormenese et al. (2001), avaliaram o perfil sensorial de três marcas comerciais de biscoito recheado de chocolate e obtiveram que o biscoito da marca B foi o mais bem aceito quanto a aceitação global do produto. Acima de 97% dos provadores gostaram do produto. Já quanto à intenção de compra também o biscoito da marca B alcançou 91% das intenções contra 67% do biscoito da marca A.

5.0 CONCLUSÃO

- Pode-se considerar que os pós alimentícios dos resíduos de caju e de goiaba são boas fontes de vitamina C e de açúcar redutor.
- Foi observado que o pó alimentício obtido de resíduo de goiaba apresentou um maior teor lipídico que o pó obtido de resíduo de caju.
- Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que os pós alimentícios obtidos de resíduos de caju e de goiaba apresentam alto índice de fibras dietéticas.
- Os resultados da determinação de minerais mostraram que os pós alimentícios obtido dos resíduos de caju e de goiaba pode ser considerado boas fontes de minerais, principalmente de ferro e de zinco.
- Todas as amostras analisadas atenderam as condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação em vigor, sendo satisfatórias para o consumo humano.
- Na análise sensorial foi observado um decréscimo linear para os atributos de sabor, textura, impressão global e intenção de compra com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de caju.
- Os biscoitos tipo *cookies* com 15% de pó alimentício obtido de resíduo de caju apresentou média equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente”, para todos os atributos avaliados.
- Na análise sensorial foi observado um aumento linear para os atributos de sabor, textura, impressão global e intenção de compra com o aumento da concentração do pó alimentício obtido de resíduo de goiaba.
- Os biscoitos tipo *cookies* formulados com 15% e 20% de pó alimentício obtido de resíduo de goiaba apresentou média equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente e gostei muito”, para todos os atributos avaliados.
- Assim pode-se concluir que o aproveitamento dos resíduos de frutas tropicais (caju e goiaba) torna-se bastante importante para o combate ao desperdício e o desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**, 9 ed. St. Paul: AACC, 1995, V.1 e 2.

AGUIAR, L. P. **B-caroteno, vitamina C e outras características de qualidade de acerola, caju e melão em utilização no melhoramento genético**. 2001.

Dissertação (mestrado). Departamento de Tecnologia em alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

ALMEIDA, NG. **A Importância das Fibras Alimentares. Dieta e Saúde**. Volume 7. nº 1. Segundo Semestre, 1997.

ALMEIDA, R.B.; GUIMARÃES, R.P.; CASTRO, R.E.S.; PINHEIRO, M.S.; ARAÚJO, K.G.L.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. 2002. Estudo microbiológico e físico-químico de suco de laranja fresca comercializado em Niterói-RJ. **XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos – SBCTA**, Porto Alegre.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Caju pós-colheita**. Brasília: Embrapa, 2002. 36p. (Frutas do Brasil, Informação Tecnológica, 2).

ANDERSON, J. W. & BRYANT, C. A. Dietary fiber: diabets and obesity. **Am. J. Gastroenterol.**, v. 81, p. 898-906, 1986.

ANDERSON, J. W.; ALLGOOD, L. D.; LAWRENCE, A.; ALTRINGER, L. A.; JERDACK, G. R.; HENGHOLD, D.A.; MOREL, J. G.. Cholesterol-lowering effects of psyllium intake adjunctive to diet therapy in men and women with hypercholesterolemia: Meta-analysis of controlled trials. **J. Am. Coll. Nutr.**, v. 71, p. 472-479, 2000.

ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2006/Gilson R. da Rosa... [et al.]. - Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2006. 136p.: il.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry**. 12ed. Washington, 1995.

APHA. American Public Health Association. VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods**. 3.ed. Washington, DC:, 2002.

ARAÚJO, A.C. de; KHAN, A.S. SILVA, L.M.R.; VALENÇA, L.H.R.; CARVALHO, R.M.O. O agrobusiness de polpa de polpa de frutas no Estado da Bahia. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**. Anais. Brasília, 2002.

BÁRTHOLO, G.F. Perdas e qualidade preocupam. **Informe Agropecuário**, v.17, n.179, p.3, 1994.

BELING, R.R. et al. **Anuário Brasileiro de Fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2005.

BOLTON, P. R.; HEATON, K. W. & BURROUGHS, L. F. The role of dietary fiber in satiety, glucose, and insulin: studies with fruit and fruit juice. **J. Clin. Nutr.**, v. 34, p. 211-217, 1981.

BORGES, R. F. **Panela Furada**: o incrível desperdício de alimentos no Brasil, 3 ed. São Paulo: Columbus, 1991. 124 p.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13/01/1998 – **Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físicos-Químicos para Análise de Alimentos. **Diário Oficial da União** Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.

Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 23 de setembro de 2005a.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, 22 de setembro de 2005b

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos.

BRITO, I. P.; CAMPOS, J. M.; SOUZA, T. F.L de.; WAKIYAMA., C.; AZEVEDO, G. A de. Eaboração e avaliação global de barra de cereais Caseira. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 22. n.1, p. 35-50, jan/ jun. 2004.

CAMPOS, J. **Tabela para cálculos de rações**. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1980. 62p.

CASTIGLIA-DELAUVAUD, C.; VERDIER, E.; BESLE, J.M.; VERNET, J.; BOIRIE, Y.; BEAUFRERE, B.; De BAYNAST, R.; VERMOREL, M. Net energy value of no-starch polysaccharide isolates (sugarbeet fibre and commercial inulin) and their impact on nutrient digestive utilization in healthy human subjects. **British Journal of Nutrition**, v.80, p.343-352, 1998

CHAU, C.F.; HUANG, Y.L. Characterization of passion fruit seed fibres: a potential fibre source. **Food Chemistry**, China, v. 85, p. 189-194, 2004.

CHAVAN, J. K., KADAN, S. S. Nutritional enrichment of bakery products by supplementation with nonwheat flours. **CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v. 33, n. 3, p. 189-226, 1993.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortalças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: UFLA, 785 p. 2005.

CÓRDOVA, K. V.; GAMA, T. M. M T.B.; WINTER, G. M. G.; FREITAS, R. J. S de. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa degener*) obtida por secagem. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 23. n. 2, p. 221-230, jan/ jun. 2005.

CRISÓSTOMOS, L. A.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA, V. H.; RAIJ, B. V.; BERNARDI, A. C. C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce: Aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação**. EMBRAPA. Circular técnica, nº 10. Fortaleza, out. 2001.

DAVIES, J. R.; BROWN J. C. & LIVESEY, G. Energy values and energy balance in rats fed on supplements of guar gum or cellulose. **Br. J. Nutr.**, v. 65, p. 415-433, 1991.

DERIVI, S.C.N.; MENDEZ, M.H.M. Uma visão retrospectiva da fibra e doenças cardiovasculares. In: **LAJOLO, F.M.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. (Ed.)**. Fibra dietética en iberoamérica: tecnología y salud. São Paulo: Livraria Varela, 2001, Cap. 30, p. 411-430.

DUSTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.123p.

DUTRA – DE - OLIVEIRA, J. E & MARCHINI, J.S. **Ciências Nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial**: polpa e suco de frutas/ Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 123p.: il. - (Série agronegócios).

ENDEF/ IBGE. Estudo Nacional da Despesa Familiar. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela de Composição de Alimentos**. 5ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations). FAOSTAT. FAO Statistics Division 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408>>. Acesso em: 18 out. 2006.

FELIPE, 2006. **Caracterização Físico-Química de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais**. Fortaleza, 2006. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará UFC.

FERRARI, R.A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p. 101-102, 2004.

FERREIRA, S.M.R. **Controle de Qualidade em Sistemas de Alimentação Coletiva**. São Paulo: Livraria Varela, 2002.

FIGUEIREDO, R. W. **Desenvolvimento, maturação e armazenamento de pedúnculo de cajueiro anão precoce CCP-76 sob influência do cálcio**. 2000. Tese (doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9ª ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

GALDEANO, M. C; GROSSMANN, M. V. E. Oat hulls treated with alkaline hydrogen peroxide associated with extrusion as fiber source in cookies. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. vol. 26. n. 1. Campinas, jan/mar. 2006.

GALVÃO, AM. P. **Aproveitamento da Fibra de Caju (*Anacardium Occidentale L.*) na Formulação de um Produto Tipo Hambúrguer** Fortaleza, 2006. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará UFC.

GERMANI, R.; BENASSI, V.T.; CARVALHO, J.L.V. **Métodos de avaliação de grão e farinha de trigo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 84 p. (EMBRAPA-CTAA, Documentos, n. 28).

GONGATTI NETTO, A.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G. et al. **Goiaba para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita, Brasília: EMBRAPA — SPI, 1996. 35p.: il. (Publicações Técnicas FRUPEX; 20).

GUTKOSKII, L.C.; NODARI, L.M.; NETO, R..J.; Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.23 suppl. Campinas, Dez. 2003.

HERNANDEZ, T.; HERNANDEZ, A.; MARTINEZ, C. Concepto, propiedades y metodos de analisis. **Alimentaria**, v.4, p.19-30, 1995.

HOSENEY, R. C. **Princípios de ciência y tecnologia de los cereals**, Zaragoza: Editorial Acribia, 1991, 321p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Obtida via Internet. <www.sidra.ibge.gov.br>. 2007. Acesso em 15/01/2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Obtida via Internet. <www.ibge.gov.br>. 1996. Acesso em 10/02/2006.

JOHANSSON, L.; THELLE, D.S.; SOLVOLL, K.; BJORNEBOE, G.E.; DREVON, C.A. Healthy dietary habits in relation to social determinants and lifestyle factors. **British Journal of Nutrition**, v.81, p.211-220, 1999.

KRUGER, C. C. H.; COMASSETTO, M.C.G.; CÂNDIDO, L. M. B.; BALDINI, V. L. S.; SANTTUCCI, M. C.; SGARBIERI, V. C. Biscoito tipo *cookies* e *snack* enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. V. 23. n. 1. Campinas jan/ jun. 2003.

LABUSCHAGNE, M.T.; CLAASSEN, A.; DEVENTER, C.S. **Biscuit making quality of backcross derivatives of wheat differing in kernel hardness**. *Euphytica*, v.96, p.263-266, 1997.

LIMA, L.M.O., **Estudo do aproveitamento dos bagaços de frutas tropicais, visando a extração de fibras**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: DEQ/PPGEQ, 2001.

LIMA, A. C; GARCÍA, N. H. P; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **B. CEPPA**. Curitiba, v. 22. n. 1, p. 133-144, jan/ jun. 2004.

LOBO, AR. SILVA, GML. Implicações Nutricionais no Consumo de Fibras e Amido Resistente. **Nutrição em Pauta**. Janeiro/ fevereiro, 2001.

LOUSADA, J. E. Junior; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; PIMENTEL, JC.M;

LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34 n.2 Viçosa mar./abr. 2005

MACHADO, M.R.G. e RODRIGUES, S.A. 2002. Avaliação microbiológica de sucos de laranja *in natura* comercializado na cidade de Pelotas-RS. **XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos – SBCTA**, Porto Alegre.

MAIA, G. A.; HOLANDA, L.F.F.; MARTINS, C.B. Características físicas e químicas do caju (*Anacardium occidentale* L.). Fortaleza, **Ciencias Agronomicas.**, 1(2): 115-120, 1998.

MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; GIMARÃES, A. C. L. Estudo da estabilidade físico-química do suco de caju com alto teor de polpa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, p.43-46, 2001.

MARCIEL, L. M. B. **Utilização da Farinha de Linhaça (*linum usitatissimum L.*) no Processamento de Biscoito Tipo “Cracker”: Características Físico-Químicas, Nutricionais e Sensoriais** Fortaleza, 2006. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará UFC.

MARQUEZ, L.R. **A fibra terapêutica**. São Paulo: CRF Propaganda; 2001. 175p.

MATTIUZ, B. H. Processamento mínimo de frutas tropicais: goiaba. In: **Encontro nacional sobre processamento mínimo de frutas e hortaliças**, Viçosa – MG. Palestras, resumos e oficinas, p. 96-99. UFV, 2004.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; LARA, J. C.; TOCCHINI, R. P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A ; CANTO, W. L. do. **Maracujá - da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. ITAL, 1980. 207p. (Série Frutas Tropicais, 9).

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ed. Florida – USA: CRC Press, p.354, 1991.

MELO, B. Qualidade é o futuro: Podutores e varejo apontam ações para vender melhor as frutas, que continuam tendo perdas na cadeia. **Revista Frutas e Derivados**. Ano 1. Edição 02, junho, 2006.

MENEZES, E.W.; CARUSO, L.; LAJOLO, F.M. Avaliação dos dados de fibra alimentar. Estudo em alimentos brasileiros. In: **LAJOLO, F.M.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. (Ed.)**. Fibra dietética en iberoamérica: tecnología y salud. São Paulo: Livraria Varela, 2001, Cap. 11, p. 165-178.

MENEZES, E. W. & LAJOLO, F. M. **Avances sobre el uso y las propiedades de los carbohidratos de los alimentos regionales**. São Paulo. 2003.

MIKKELSEN, O.; MAKDANI, D. D.; COTTON, R. H.; TITCOMB, S. T.; COLMEY, J. C. & GATTY, R. Effects of a high fiber bread diet on weightloss in college-age males. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 32, p. 1703-1709, 1979.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 225p. 2006.

MOHAMED, S. Factors affecting extrusion characteristics of expanded starch-based products. **Journal of Food Processing Preservation**, Westport, v.14, p.437-452, 1990.

MONTEIRO, C.L.B. Técnicas de avaliação sensorial. 2ed. Curitiba: **Centro de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos**. 1984. 101p.

MURAYAMA, S. Fruticultura. 2ª ed. Campinas: **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**, 2000.

NAVICKS, L. L. Corn flour addition to wheat flour dough effect on rheological properties. **Cereal Chem.**, v. 64, n. 4, p. 307-310, 1987.

NETO, L. G.; SOARES, J. M. **A cultura da goiaba**. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995.

OLIVEIRA, M.E.B.; FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; SILVA, M.G.G. & BRANCO, M.A.A.C. Polpas Congeladas de Frutas – Avaliação da Qualidade em Quatro Estados do Nordeste Brasileiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, Fortaleza – Ce, 1998. Anais... Ceará, 1998.

ORMENESE, R. C. S. C. et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **B. CEPPA**. Curitiba, v. 19. n. 2, jul/ dez. 2001.

PASSOS, O. S.; SOUSA, J.S. **Considerações sobre a Fruticultura Brasileira, com Ênfase no Nordeste**. Cruz das Almas, Bahia: EMBRAPA – CNPMF, 1994. 51p. (Documentos, 54).

PEARSON, D.; COX, H.E. **The chemical analysis of foods**. New York: Chem. Publ. 1976.

PEREZ, P.M.P e GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 22.n.1, p. 15-24, jan/jun.2004.

PERYAM, D. R; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957.

PETINARI, R.A., TARSITANO, M.A.A., Comercialização de caju in natura na região Noroeste do estado de São Paulo: **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.24. n.3.,2002.

PROSKY, L.; ASP, N.; SCHWEIZER, T. F.; DEVRIES, J. W.; FURDA, I. Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: interlaboratory study. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, v. 71, n. 5, p. 1017-1023, 1988.

RAMCHARITAR, A.; BADRIE, N.; BEMAN, M. MATSUO, H.; AND RIDLE, C. Consumer Acceptability of Muffins with Flaxseed (*linum usitatissimum*). **Journal of Food Science** - vol. 70, nr. 7, 2005.

RAUPP, D. S. & SGARBIERI, V. C. Efeitos de frações fibrosas extraídas de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) na utilização de macro e micronutrientes da dieta pelo rato. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 16, n. 2, p. 100-107, 1996.

RAUPP, D. S. & SGARBIERI, V. C. Efeitos de frações fibrosas extraídas de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) na utilização de macro e micronutrientes da dieta pelo rato. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 16, n. 2, p. 100-107, 1997.

ROEHRIG, K. The physiological effects of dietary fiber. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 2, p. 1-18, 1988.

RUGGIERO, C. Colheita. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, p.167-72, 1987.

RUIZ, H.; THIAGO, L.R.L de S.; COSTA, F.P. **Alimentação de bovinos na estação seca**: princípios e procedimentos, Campo Grande, EBRAPA-CNPGC, 1984.

SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; MELO FILHO, A. B. Polpa de frutos congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Rev Nutr** 1999; 12(3):303-8.

SAS. **SAS Institute inc**: versão 9.1, Cary, NC: SASInstitute, 2006.

SCHIMDT, M. K, LABUZA, T. P. **Essential of functional foods**. Gaithersburg: Aspem Publication; 2000. 395p.

SCHNEEMAN, B. O. Soluble vs insoluble fiber: different physiological responses. **Food Technol.**, Chicago, v. 2, p. 81-82, 1987.

SCHNEEMAN, B. O. Tietjen J. Dietary fiber. In: **Shils ME, Olson JA, Shike M. Modern nutrition in health and disease**. 8th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1996. v.1

SCHWEIZER, T. F. e EDWARDS, C. A. (Eds.)Dietary Fibre - **A Component of Food, Nutritional function in health and disease**. London: Edited by. Springer-Verlag, 1992, 354p.

SCHWEIZER, T.F.; WÜRSCH, P. The physiological and nutritional importance of dietary fiber. **Experientia**, Basel, v. 47, p. 181-186,1991.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (SEAGRI). **Goiaba e Maracujá**, Obtido via Internet. <<http://www.seagri.ce.gov.br>>. 2002. Acesso em 21/12/2003.

SEVA-PEREIRA. A.; MORAES, G. R.; OLIVEIRA, S.P. & REYES, F. G. R. Uso de biscoito rico em fibras no tratamento da constipação intestinal crônica. **Ver. Paul. Med.**, v. 109, p. 265-268, 1991.

SHEWFELT, R. L. Quality of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of food Quality**, n.10, p.143, 1987.

SILVA, D. S. da. **Algaroba na alimentação de bovinos de corte em confinamento**, Fortaleza, BNB.ETENE, 1983.

SILVA, M.B.; MENDEZ, M.H.M.; DERIVI, S.C.N. Efeito hipoglicêmico de alimentos ricos em fibra solúvel. Estudo com jiló (*Solanum gilo, Raddi*). **Alimentos e Nutrição**, São Paulo, v. 9, p. 53-64, 1988.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2a ed. Livraria Varela. São Paulo, 2001.

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. **Ciênc. Technol. Aliment.**, v. 18, n.1, p. 25-34, 1998.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. **Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares**. São Paulo, 2001. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

SIQUEIRA, S. P. ; MARCELLINI, P. S. ; FARIA, J. B. . Substituição parcial da carne bovina por bagaço de caju na elaboração de hambúrgueres. In: XVIII

Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, Porto Alegre-RS. V. 1. 2002.

SMITH, A. N.; DRUMMOND, E. & EASTWOOD, M. A. The effects of coarse and fine Canadian Red Spring Wheat and French Soft Wheat bran on colonic motility in patients with diverticular disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 34, p. 2460-2463, 1981.

SOARES, J.B. **O caju: aspectos tecnológicos**. Fortaleza:BNB,1986b 256p. (Monografia, 24).

SOARES, L. C. **Obtenção de bebida funcional à partir de suco de caju (*Anacardium occidentale L.*) e extrato de guaraná (*Paullinia cupara sorbilie Mart. Ducke*)**. 1996. Dissertação (mestrado). Departamento de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

SOARES, L.M.V; SHISHIDO,K;MORAES,A. M. M; MOREIRA, V.A. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, nº2, Campinas. Abr/Jun, 2004.

SOUZA, M.L.; RODRIGUES, R.S.; FURQUIM, M.F.G.; EL-DASH, A.A. Processamento de cookies de castanha-do-brasil. **Bol. Centro Pesq. Proces. Alim.**, v. 19, n. 2, p. 381-390, 2001.

SOUSA, PHM. SOUZA NETO, MA. MAIA, GA. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2003; 37(2): p. 127 – 135.

TODA FRUTA. **Caju, goiaba, manga e maracujá**, Obtido via Internet. <<http://www.todafruta.com.br>>, 2003

TOMA, R. B. & CURTIS, D. J. Dietary fiber: effect on mineral bioavailability. **Food Technol**. Chicago, v. 2, p. 111-116, 1986.

TURANO, W. Estimativa de consumo diário de fibra alimentar na população adulta, em regiões metropolitanas do Brasil. **Nutrição Brasil**, n.3, p. 130-135, set/out. 2002.

US DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Agricultural Research Service: USDA Nutrient Database for Standard Reference**, release 17, SR 17 [database on line]. 2006. Available from <www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. Accessed 25/11/2006.

VIANA, S. S.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, L. A. de S. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 37, n. 1, p.25-31, 2006.

VIEIRA, S.M., **Biscoito tipo cookie com adição de quitosana**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: DTA, 2001.

VITTI, P.; GARCIA, E.E.C.; OLIVEIRA, L.M. Tecnologia de biscoito. **Manual Técnico nº1**, Campinas: ITAL, 1988, 86p.

WADE, P. **Biscuits, cookies e crackers. The principles of the craft**. New York: Elsevier Applied Science, v. 1, 1988, 86p.

ZAMBÃO, J. C.; BELLINTANI NETO, A. M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998, 23p.

ZANATTA, C. L.; ZOTARELLI, M. F.; CLEMENTE, E. Peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) em polpa de goiaba (*Psidium guajava R.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 705-708, jul./set. 2006.