



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANA MARIA PINHEIRO GALVÃO

**APROVEITAMENTO DA FIBRA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.) NA
FORMULAÇÃO DE UM PRODUTO TIPO HAMBÚRGUER**

FORTALEZA-CEARÁ
2006

ANA MARIA PINHEIRO GALVÃO

**APROVEITAMENTO DA FIBRA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.) NA
FORMULAÇÃO DE UM PRODUTO TIPO HAMBÚRGUER**

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. Geraldo Arraes Maia

**FORTALEZA
2006**

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 Pinheiro Galvão

Dissertação aprovada em 28 de agosto de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geraldo Arraes Maia
(Orientador)

Prof. Dr. Raimundo Wilane de Figueiredo

Prof. Dr. José Maria Correia da Costa.

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 Geraldo Arraes Maia, pela coragem, incentivo, orientação e ensino no decorrer do curso de mestrado e principalmente, pela confiança e dedicação para a conclusão deste trabalho.

Aos professores Raimundo Wilane de Figueiredo e José Maria Correia da Costa, pelas contribuições durante o curso de mestrado, na avaliação e conclusão deste trabalho.

A professora Maria do Carmo Passos Rodrigues, pelo apoio, contribuições durante a realização deste trabalho e concessão do uso do Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Ceará.

Aos professores Cláudio Ernani Mendes da Silva, Jorge Fernando Fuentes Zapata, Isabella Montenegro Brasil, Sueli Rodrigues, pelas contribuições durante o curso de mestrado.

A professora Evânia Altina Teixeira de Figueiredo, pela confiança e contribuição prestimosa durante o curso de mestrado e conclusão deste trabalho.

Aos amigos Paulo Henrique, Fernanda Vanessa, Soraya Sancho e Robson Silva pela amizade, pela enorme paciência e imensurável ajuda durante a realização e conclusão deste trabalho.

A amiga D.Vandira pela inestimável ajuda, colaboração e inenarrável apoio durante a realização e conclusão deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

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

Aos amigos Cristiane Duarte, Francisco José (Franzé) e Williams Pereira pela amizade verdadeira, força, encorajamento, compreensão, apoio e perseverança antes e durante o curso de mestrado, assim como também, durante a realização e conclusão deste trabalho.

Aos amigos do Laboratório de Frutos Tropicais, Andréa, Giovana, Ana Valquíria, Ilane, Daniele, Maria, Anália, Joélia, Aline, Ana Paula, Gerusa, Tatiana, Marina e D.Hilda pelo incentivo e grande apoio nos momentos mais preciosos, os meus sinceros agradecimentos.

A Mônica pela colaboração na realização das análises microbiológicas.

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

Aos meus amigos Marcelo Brilhante, Lúcio, Luís Carlos e Cleide, Ana Garganz, Ana Lúcia, Mariêta e Maria Tereza Sá Leitão, Ticiane e Adília Castro, Ivan (*in memorian*) e Margarida Ramos, Oswaldo Évora, Vera e Anderson Alexandrino, Roberto Freitas, Leiliane, Jonas, Demétrius, Paula Roberta e Rosimar pela força, apoio, compreensão nos momentos de minha ausência e sobre tudo, por suas orações.

Aos meus pais Galvão e Zilma pelo apoio incondicional e encorajamento em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos pela paciência, alegria, encorajamento e valiosa ajuda.

As amigas-irmãs Conceição e Isabel Fernandes pelo carinho e apoio.

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

A Companhia Industrial de Óleos do Nordeste – CIONE, em especial, a pessoa do Sr. Jaime Tomaz de Aquino pela confiança, contribuição e apoio para a realização deste trabalho.

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

*"Nunca ande pelo caminho traçado, pois
ele conduz somente até onde os outros
foram."*

Alexander Graham Bell

RESUMO

As frutas desempenham papel fundamental na dieta e apresentam características importantes para a nutrição humana. No Brasil, a produtividade do cajueiro é expressiva na região do Nordeste onde o agronegócio de seus subprodutos tem caracterizado o lançamento de diversos produtos em segmento industrial, em micro e nos pequenos produtores da cajucultura. Padrões de qualidade comuns para os produtos produzidos garantem a competitividade, estabelecendo metodologias sólidas que possibilitam a caracterização e a padronização de novos produtos na linha de alimentos a serem comercializados. Acompanhando esta tendência, este trabalho objetivou desenvolver e otimizar formulações de um produto tipo hambúrguer à base do pedúnculo do caju (fibra) após a retirada do suco por liquidificação como carne básica, avaliando aspectos químicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Neste trabalho foram formuladas e avaliadas três amostras de hambúrguer de caju nas formas de apresentação crus e assados onde para a análise sensorial, foram selecionadas somente as formulações das amostras de hambúrguer de caju assado. Concluiu-se que os hambúrgueres de caju cru e assados apresentaram uma adequada estabilidade química e microbiológica e que a formulação F₁ da amostra de hambúrguer de caju assado apresentou boa aceitação por parte dos consumidores sendo bastante viável sua elaboração.

Palavras – chave: caju, fibra de caju, hambúrguer de caju, processamento.

ABSTRACT

The fruits develop fundamental paper on diet and show important characteristics to human nutrition. In Brazil, the productivity of cashew tree is expressive in northeast area where agrobusiness about their subproducts have characterized the throw of many products in segmental industry, in micro and small farmer of the cashew's culture. Quality's standard very common for the products produced that guarantee the competitiveness, establishing solid methodologies that possibility the characterization and the standardization about new products that will be trade in a food standard. Following this tendency, this work needs to develop and to optimize the formulations about one product like hamburger in base cashew pedunculum (fiber) after this it's interesting to separate the juice from the basic meat by liquidification, evaluating chemistry, physicochemical, microbiological and sensorial aspects. In this work, was formulated and elaborated three formulations of cashew's hamburger in the shapes of roast and raw was submitted to a sensorial analyzes. After this, it was selected only the formulations of samples hamburguers of roast cashew. To conclude that cashew's hamburger roast and raw show an appropriate chemistry and microbiological stability and formulation F₁ of sample roast cashew's hamburger showed good taste by the part of the consumers being very feasible this elaboration.

Keywords: cashew, cashew's fiber, cashew's hamburger and processing.

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Principais características do cajueiro comum e anão precoce.....	18
2	Produtividade, custos de investimento e manutenção e Receita média anual das principais frutíferas tropicais em sistema de produção sob irrigação.....	20
3	Composição química e físico-química do pedúnculo do caju	23
4	Quantificação e peso das formulações dos hambúrgueres de caju.....	36
5	Resultado da análise do pH no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	36
6	Resultado da análise de umidade (%) no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	37
7	Resultado da análise da Acidez (g/100g) no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	38
8	Resultado da análise dos Açúcares Redutores (% de glicose) no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	39
9	Resultado da análise dos Açúcares Não-Redutores (% de sacarose) no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	40
10	Resultado da análise dos Açúcares Totais (%) no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	41
11	Resultado da análise de Vitamina C no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).....	41
12	Resultado da análise dos minerais no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA) nas formulações 1, 2 e 3, em (mg/1000g).....	43
13	Resultado da análise de Lipídios (%) para as amostras de fibra, hambúrguer de caju cru (HCC) e hambúrguer de caju assado (HCA).....	44
14	Resultado da análise de Cinzas (%) para as amostras de fibra, hambúrguer de caju cru (HCC) e hambúrguer de caju assado (HCA).....	45
15	Resultado da análise de Cloretos (%) para as amostras de fibra, hambúrguer de caju cru (HCC) e hambúrguer de caju assado (HCA).....	46
16	Resultados encontrados para os atributos sensoriais das formulações de hambúrguer de caju e hambúrguer de carne bovina.....	48

LISTA DE FIGURA

FIGURA		Página
1	Fluxograma para obtenção da fibra de caju.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1.	Caju.....	15
2.1.1	Morfologia da planta, plantio, exigências edafoclimáticas, tratos culturais,colheita e rendimento.....	19
2.1.2	Aspectos da produção e economia.....	21
2.1.3	Composição química e físico-química do caju.....	23
2.2	Produtos derivados do caju.....	26
2.3	Desenvolvimento de novos produtos.....	27
2.3.1	Hambúrguer.....	28
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1	Material.....	29
3.2	Metodologia.....	29
3.2.1	Obtenção da fibra de caju.....	29
3.2.2	Obtenção da carne básica de caju.....	30
3.2.3	Obtenção do hambúrguer de caju.....	31
3.2.4	Análises físico-químicas	31
3.2.4.1	pH.....	31
3.2.4.2	Umidade.....	32
3.2.4.3	Acidez total titulável.....	32
3.2.4.4	Açúcares redutores.....	32
3.2.4.5	Açúcares não-redutores.....	32
3.2.4.6	Açúcares totais.....	32
3.2.4.7	Vitamina C.....	33
3.2.4.8	Minerais.....	33
3.2.4.9	Lipídios.....	33
3.2.4.10	Cinzas.....	33
3.2.4.11	Cloretos.....	33
3.2.5	Análises microbiológicas	33
3.2.5.1	Bolores e leveduras.....	34

3.2.5.2	Coliformes.....	34
3.2.5.3	<i>Salmonella</i> sp.....	34
3.2.6	Análise sensorial	34
3.3	Delineamento experimental e análise estatística.....	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1	Análises físico-químicas dos hambúrgueres de caju e da fibra.....	36
4.1.1	pH.....	36
4.1.2	Umidade.....	37
4.1.3	Acidez total titulável.....	38
4.1.4	Açúcares redutores.....	39
4.1.5	Açúcares não-redutores.....	39
4.1.6	Açúcares totais.....	40
4.1.7	Vitamina C.....	41
4.1.8	Minerais.....	42
4.1.9	Lipídios.....	44
4.1.10	Cinzas.....	45
4.1.11	Cloretos.....	46
4.2	Análises microbiológicas	47
4.2.1	Bolores e leveduras.....	47
4.2.2	Coliformes.....	47
4.2.3	<i>Salmonella</i> sp.....	47
4.3	Análise sensorial	47
5	CONCLUSÕES.....	50
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
	APÊNDICE.....	59
	ANEXOS.....	61

1 INTRODUÇÃO

As frutas desempenham papel fundamental na dieta da população dos trópicos, uma vez que fornecem vitaminas, carboidratos e minerais essenciais, além de apresentarem outras características (cor agradável, aroma e sabor exótico), sendo assim, representam uma importante fonte para a nutrição humana (AGUILLERA *et al.*, 1992).

No Brasil, os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte produziram em 2000, aproximadamente, 166 mil toneladas de castanha de caju (100% da produção nacional) em uma área de 597 mil hectares. Em 1999, o Brasil exportou mais de 24 mil toneladas de castanha de caju, no valor aproximado de US\$ 142 milhões. Os Estados Unidos consomem 60% de toda a castanha de caju negociada no comércio mundial, e o Brasil, por sua vez, coloca nesse país cerca de 25% de sua produção exportável (NEHMI *et al.*, 2000).

O caju compõe-se da castanha – o verdadeiro fruto – e de um pedúnculo hipertrofiado – o pseudofruto. A castanha é um aquênio reniforme que corresponde em média a 10% do peso do caju. Dos produtos derivados do caju, são de grande importância econômica: a amêndoa de castanha do caju (ACC), considerada uma das nozes mais apreciadas no mercado externo, o líquido da casca da castanha (LCC), fonte de fenol usada para diversos fins industriais e o suco integral de caju, com alto teor de vitamina C (PAULA PESSOA *et al.*, 1994).

Além do consumo natural como fruta fresca, o pedúnculo do caju pode ser utilizado na fabricação de suco de caju, farinha de caju, doces, biscoitos, catchup, pratos quentes, pratos frios, pães, patês, refrigerantes, vinagre, vinho, aguardente, néctar e até hambúrguer.

O caju possui componentes que lhe conferem o título de alimento funcional, ou seja, que atende as necessidades nutricionais e possui função agregada à saúde pela riqueza em fibras e vitaminas. O caju é, entre as frutas

comestíveis cultivadas, uma das que apresenta maior teor de vitamina C (ácido ascórbico), sendo superado apenas pela acerola (*Malpighia glabra* L.) ou 'Cereja das Antilhas', planta introduzida no Brasil há muitos anos, mas que apenas recentemente foi divulgada com maior intensidade (LIMA, 1988).

DUBUC (1995), em reportagem sobre o crescimento da demanda de sucos de frutas exóticas e saudáveis, enfatiza que o pedúnculo de caju é 5 a 10 vezes mais rico em vitamina C do que a laranja. Segundo MOURA FÉ *et al.*, (1972), não há diferença entre os teores de vitamina C nos cajus de coloração vermelha e amarela. Segundo FRANCO (1992), há diferenças no teor de ácido ascórbico encontrado nas duas variações, caju de coloração vermelha e amarela. O caju vermelho maduro encontra-se com 35mg de ácido ascórbico por 100g da fruta e o caju amarelo maduro encontra-se com 219,7mg/100g. GOMES (1989) faz referência ao pesquisador Renato Braga que se entusiasma com os resultados das análises de vitamina C do caju, ao afirmar: "mormente a variedade de coloração amarela detém a maior percentagem deste nutriente entre as nossas frutas, não encontrando mesmo concorrentes em outras de floras exóticas".

Sabe-se que o pedúnculo do caju é rico em fibras e define-se genericamente fibra como o componente de alimentos, frutas, verduras, grãos e legumes, resistentes à digestão, que não é degradado pelas enzimas digestivas humanas (CRAVEIRO 1999).

FERREIRA (1994) define hambúrguer como carne passada na máquina, temperada com cebola, salsa, mostarda, e ligada com ovo formando uma massa a que se dá forma arredondada e se leva a fritar como bife. Ainda que a literatura oficial restrinja a definição de hambúrguer à carne bovina este termo tem sido amplamente empregado pela indústria de carne para nomear produtos com o mesmo processo tecnológico obtidos com tecido muscular de suíno, de aves (frango e peru) e pescado (BESERRA, 1999).

Pode-se ainda incluir como definição de hambúrguer, um produto de massa fina de carne, selecionada da região lombar e pernil, com baixo teor de

gordura saturada, contendo proteína texturizada de soja e condimentação natural, armazenado sob temperatura de congelamento (- 18° C), com vida útil de 180 dias (BESERRA, 1999).

A escolha de alimentos pelo consumidor depende fundamentalmente das características sensoriais para assegurar uma dieta balanceada. Portanto, devemos associar à reação sensorial, uma maneira de assegurar o balanceamento nutricional de nutrientes essenciais.

Os técnicos responsáveis pelo desenvolvimento de produtos e *marketing* na indústria de alimentos têm reconhecido à necessidade do desenvolvimento de novos processos e de novos produtos. Entretanto, reconhecem que é vital entender melhor a relação entre o que à indústria pode controlar operacionalmente e como os consumidores respondem a essas necessidades industriais. Isso tem levado à busca do desenvolvimento de novos métodos de obtenção de produtos.

Assim sendo, o objetivo deste projeto foi desenvolver formulações de um produto tipo hambúrguer à base da fibra do caju, estabelecendo de modo significativo o desenvolvimento do produto sob o ponto de vista da aceitação do consumidor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Caju

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, 2001).

O cajueiro comum ou gigante, cultura típica dos países do terceiro mundo, é cultivado no Brasil, Índia, Moçambique, Tanzânia e Quênia. Em meados dos anos 80, o Brasil iniciou o plantio de clones de cajueiro anão-precoce (*A. occidentale* L. var. *nanum*) que veio permitir o cultivo nos moldes da fruticultura moderna. Tais clones têm sido levados do Brasil e plantados em vários países, futuros competidores, inclusive Austrália (LOPES NETO, 1997).

A produtividade do cajueiro é expressiva na região Nordeste do Brasil, onde a EMBRAPA, Agroindústria Tropical localizada em Fortaleza - CE vem desenvolvendo várias pesquisas. A novidade é a variedade “anão-precoce” que deverá, ao longo do tempo, substituir os cajueiros comuns, que apresentam baixa produtividade, devido à multiplicação por sementes, à polinização cruzada, ao manejo inadequado da cultura e também por serem muito alto, podendo alcançar até 14 metros. (EMBRAPA, 2000).

A castanha (verdadeiro fruto) completa seu desenvolvimento entre seis e oito semanas após a polinização, considerada um aquênio preso à extremidade de um pedúnculo hipertrofiado (pseudofruto), comumente chamado de maçã do cajueiro que apresenta estrutura carnosa, suculenta, ligeiramente adstringente e caracterizada por agradável sabor (WAIT e JAMIESON, 1986; FILGUEIRAS *et al* 1999). Comumente chamado de castanha, o fruto é constituído de: pericarpo (casca) e semente. O pericarpo é composto por epicarpo, mesocarpo e endocarpo, e a

semente é composta pela película (tegumento) e embrião (amêndoa) (LIMA *et al.* 1988).

AGNOLONI e GIULIANI (1977) relatam que o florescimento geralmente coincide com o final da estação chuvosa, variando de país para país, de acordo com o hemisfério e a latitude. O período de florescimento se estende por vários meses, apresentando variação no tempo e no espaço, em função das condições edafoclimáticas predominantes (BARROS *et al.* 1988). Os cajueiros, no nordeste do Brasil, florescem ao longo de dois a três meses e, como as florações das árvores não são sincronizadas, não ocorre simultaneamente, a colheita pode prolongar-se por um período de cinco a seis meses.

Na natureza existem dois tipos de cajueiros bem definidos em relação ao porte, o cajueiro comum ou gigante (*Anacardium occidentale* L.) e o cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*) (LIMA *et al.*,2001). O cajueiro comum é uma planta que pode chegar até a 15 m, possuindo altura média de 5 a 8 m, é de porte médio e de ramificação baixa. Suas flores são polígamas de dois tipos: perfeitas e estaminadas, arranjadas em inflorescência do tipo panícula.

No Brasil, em meados dos anos 80, foi iniciado o plantio do cajueiro anão-precoce, devido às suas características, tais como porte baixo, precocidade e alto potencial produtivo (JÚNIOR e BEZERRA, 2002).O cajueiro anão-precoce tem um porte reduzido alcançando uma média de 4,2 m e um máximo de 5,5 m. O diâmetro da copa varia de 6 a 8 m (BARROS, 1991). Seu caule é caracteristicamente mais liso e de diâmetro menor o que auxilia na coleta dos frutos e melhor período de floração. Em relação à botânica, não há definição quanto a sua classificação, pois eventualmente é classificado como ecótipo ou derivação do cajueiro comum (BARROS e MARTINS, 1994), *Anacardium nanum* (PEIXOTO, 1960) ou *Anacardium occidentale* var. *nanum* (BRAGA,1976).

Há divergências em relação à origem do cajueiro. Estudiosos admitem como possíveis centros de origem a África, Ásia e América. Segundo MOREIRA (2002), o cajueiro é uma planta nativa dos campos e das dunas da costa do Brasil,

embora se encontre disperso numa extensa faixa, que para FROTA e PARENTE (1995), fica compreendida entre os paralelos 27° N, no Sudeste da Flórida, e 28° S, na África do Sul.

A diversidade de cajueiro, única espécie cultivada e a de maior dispersão do gênero, encontra-se no Nordeste brasileiro, onde mais de 98% da área ocupada com cajueiro no Brasil se encontra nesta região, e deste total, 80% são cultivadas nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí (CRISÓSTOMOS, 2001). Composto por 21 espécies descritas pela botânica clássica (LIMA *et al* 1988) com o emprego da taxonomia numérica, este número reduziu-se a nove no trabalho de MICHEL e MORI (1987) sendo descrito ainda, mais uma nova espécie, totalizando dez. De acordo com BAILEY (1964), a sistemática do gênero *Anacardium* é a seguinte:

Divisão: *Spermatophyta*

Subdivisão: *Angiospermae*

Classe: *Dicotyledoneae*

Subclasse: *Archichlamideae*

Ordem: *Sapindales*

Família: *Anacardiaceae*

O cajueiro pertence ao gênero *Anacardium*, sendo encontrado em diversas regiões costeiras da América Latina, e na porção oriental do Paraguai. Há no Brasil, um pólo de diversidade na região Amazônica, com um segundo pólo no planalto central. Sua predominância no mundo é caracterizada por ser pantropical, encontrado no México e Índia Ocidental até Brasil e Peru. O centro de origem de cultivo da planta provavelmente situa-se no Brasil (HARLAN e WET, 1973).

A polinização cruzada é favorecida, haja vista a grande variação entre plantas dentro de progênies (VEERAGHAVAN e GEORGE 1981). No estado do Ceará, o florescimento ocorre entre os meses de julho a dezembro, sendo que a maior concentração de produção ocorre entre os meses de outubro e novembro (BARROS, 1988).

TABELA 1. Principais características dos cajueiros comum e anão precoce

Características	Cajueiro comum	Cajueiro anão-precoce
1. Início de produção	3º ano	1º ano
2. Produção econômica	8º ano	3º ano
3. Primeira floração	3 – 5 anos	6 a 18 meses
4. Período de frutificação	5 meses	7 meses
5. Altura da planta	Até 15m	Até 5,4m
6. Diâmetro da copa	10 a 16m	6 a 8m
7. Produção de castanha/planta/safra	0 a 100 kg	Até 43 kg
8. produtividade dos pomares	220 kg/há	1.300 kg/há
9. Variação no peso da castanha	3 – 33 g	3 – 10 g
10. Estabilidade	12 anos	7 anos

FONTE: OLIVEIRA e ANDRADE (2004)

No caso do cajueiro anão, em regime de irrigação, esse período de florescimento se estende por quase todos os meses do ano (OLIVEIRA e ANDRADE, 1998).

A heterogeneidade da espécie resulta diversos caracteres da planta como altura, formato e expansão da copa, época de florescimento e de produção, fruto, peso total, peso da amêndoa, despeliculagem, relação peso da amêndoa/peso do fruto e do falso fruto, coloração, formato, e composição química do suco (CRISÓSTOMO *et al.*, 1992). Como a importância econômica dessa espécie é grande, as demais carecem de conhecimentos (MITCHEL e MORI, 1987).

2.1.1 Morfologia da planta, plantio, exigências edafoclimáticas, tratos culturais,colheita e rendimento

O cajueiro pode se propagar vegetativamente (reprodução assexuada), mediante enxertia, ou por sementes (reprodução sexuada). É uma planta andromonóica, isto é, seu sistema reprodutivo constitui-se de flores masculinas e hermafroditas (BARROS e CRISÓSTOMO, 1995), com polinização predominantemente cruzada, efetuada por insetos, principalmente a abelha.

A cultura vem sendo explorada em diversas regiões, apresentando os mais variados tipos climáticos de Köpen (Af, Am, Aw, BSh e BWh). Os climas Aw, segundo JOHNSON (1974), caracterizados por uma estação seca bem definida, predominam nas áreas de cultivo do cajueiro no mundo. A mesma, tem uma faixa de regime pluvial variando de 500 mm a 4.000mm, sendo seu melhor comportamento observado entre 800 mm a 1.500mm, distribuído em cinco a sete meses, seguido de uma estação seca definida coincidindo com as fases de floração e frutificação da planta.

Nas regiões com precipitações elevadas e bem distribuídas durante todo o ano, as plantas apresentam crescimento vegetativo exuberante, mas apresentam baixa produção, qualidade da castanha e ocorrência de pragas e doenças (antracnose), a principal fitomoléstia do cajueiro. Quanto à temperatura, a cultura apresenta melhor desenvolvimento em regiões com temperatura elevadas e pequenas altitudes térmicas como as zonas costeiras tropicais o que por ser uma planta heliófila, necessita de dias longos, mais horas de sol. A amplitude compreendida entre 1.800 a 2.500 horas de sol/ano, encontrada nas áreas produtoras do nordeste, tem sido considerada ideal para o cultivo e produção (FROTA e PARENTE, 1995).

O manejo da cultura do cajueiro não demanda grande utilização de insumos agrícolas, o que pode ser constatado pelo baixo valor de manutenção mesmo sob regime de irrigação (TABELA) devido à tolerância da espécie a baixa

fertilidade do solo, as pragas e doenças, pouca exigência hídrica se comparada a outras culturas.

TABELA 2 - Produtividade, Custos de investimento e manutenção e Receita média anual das principais frutíferas tropicais em sistema de produção sob irrigação

Frutas	Produtividade (t/ha)	Investimento inicial (US\$/ha)	Custo manutenção (US\$/ha)	Receita anual ⁽¹⁾ (US\$/ha)
Abacaxi	40	6.000	3.500	8.000
Acerola	20	3.000	2.500	10.000
Banana	40	4.500	2.000	12.500
Caju ⁽²⁾	40	2.000	900	20.000
Graviola	10	8.000	6.000	9.500
Limão	20	4.000	3.000	13.500
Manga	20	4.000	3.000	12.000
Maracujá	12	5.500	5.000	9.000
Melão ⁽³⁾	50	6.000	-	10.000
Mamão	25	6.000	3.000	12.000
Tangerina	20	4.000	3.000	6.000
Uva	40	12.000	11.000	30.000

(1) Dados referentes às médias dos preços de mercado, interno e externo, após a 1ª colheita.

(2) Cultivo irrigado e venda de 50% da produção dos frutos para o consumo de mesa.

(3) Duas safras anuais.

FONTE: Ministério da Agricultura e Abastecimento (1998).

O problema mais significativo da cajucultura na região Nordeste do Brasil tem sido a baixa produtividade dos pomares, atualmente com menos de 220 kg ha⁻¹ de castanha (PESSOA *et al.*,1995), razão pela qual o programa de pesquisa de melhoramento genético vem dando prioridade à obtenção de cultivares mais produtivas em diversos ambientes.

A relação peso da amêndoa/peso do fruto é de suma importância razão pela qual, devem-se priorizar plantas com maior rendimento percentual de amêndoa. Assim, a seleção é direcionada para a obtenção de plantas com rendimentos superiores a 1.300 kg de castanha/ha, em regime de sequeiro. Esta produtividade é possível de ser obtida com os atuais clones recomendados para o plantio comercial de cajueiro-anão precoce (CRISÓSTOMO *et al* 1995).

Planta de porte baixo é um caráter da maior importância em frutíferas perenes. No cajueiro, clones comerciais do tipo anão-precoce possuem este caráter,

facilitando práticas de manejo, como poda e combate a pragas e doenças, de difícil execução ou inviáveis em pomares de cajueiro do tipo comum. A uniformidade da copa é importante no arranjo e manipulação das plantas, com reflexos positivos para manejo do pomar e para a produção. Outras características devem ser consideradas por serem de importância para o cultivo do cajueiro, como: precocidade, resistência a pragas e doenças por causa do uso de modernos sistemas de produção, que recomendam o plantio adensado de árvores de porte baixo, precoces e produtivas, para obtenção de altas produções no mais curto espaço de tempo.

A existência de apenas seis clones comerciais de cajueiro-anão-precocidade, recomendados para o plantio comercial na região, e a base genética excessivamente estreita que originou estes clones (BARROS *et al.*, 1993) caracterizam claramente uma situação de vulnerabilidade genética. A obtenção e seleção de novos genótipos são importantes para redução dessa vulnerabilidade.

2.1.2 Aspectos da produção e economia

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 nível mundial é cultivado em vários países, destacando-se pela produção Índia, Brasil, Moçambique e Tanzânia (PERTINARI e TARSITANO, 2002).

O mercado para a comercialização dos produtos do cajueiro é cada vez mais amplo, já que a planta apresenta inúmeras formas de aproveitamento. Da árvore, pode-se obter carvão, sendo as cinzas ricas em potássio, podendo ser, também, utilizadas na fabricação do sabão; as folhas novas, as cascas do tronco e dos ramos, devido aos seus altos teores de taninos, são utilizadas em curtumes; enquanto que a resina, por apresentar bom poder de colagem, é empregada em encadernações de livros e cadernos, colagem de selos e fabricação de vernizes.

Na castanha, o fruto verdadeiro do cajueiro, se encontra a amêndoa e o líquido da casca da castanha (LCC), fonte de fenol utilizada para diversos fins nas indústrias de plástico, vernizes, isolantes, tintas e na indústria automotiva, nas formulações das lonas de freio (SOARES *et al.*, 1986) que são exportados para vários países do mundo, para uso em indústrias e na medicina (PESSOA *et al.* 1995).

O aproveitamento do pedúnculo (pseudofruto) ocorre das mais variadas formas, como *in natura* ou ainda na fabricação de sucos, sorvetes, cajuína, vinho, licor, doces (compotas, cristalizado, ameixa, massa), geléias, cajuína, refrigerante gaseificado e, aguardente, catchup, hambúrgueres e muitos outros. O derivado do pedúnculo de maior importância econômica é o suco industrializado com grande aceitação no mercado nacional. O alto valor nutritivo do pedúnculo revela-se sob a forma de vitaminas e sais minerais, nele encontrando-se a vitamina C em níveis quase cinco vezes maior que na laranja, tendo ainda, entre outros, a presença de cálcio, ferro e fósforo.

A agroindústria de caju do Nordeste tem relevante importância socioeconômica para o país em função da exploração de 677.253 ha de cajueiros, que mobilizam no campo cerca de 280 mil pessoas e proporcionam uma produção de 217.062 t de castanha e 2 milhões de t de pedúnculo por ano. A matéria-prima castanha alimenta um parque industrial formado por cerca de doze fábricas de grande porte e dezenas de mini-fábricas, responsáveis pela obtenção da amêndoa de castanha de caju - ACC, destinada, na sua maioria, para exportação, gerando divisas da ordem de US\$ 143 milhões anuais (LEITE, 1994).

Por sua vez, o consumo do caju-de-mesa no mercado interno (*caju in natura*) vem crescendo significativamente, principalmente na região Sudeste, com preços atrativos para o produtor (R\$ 1,50/quilo, em média), estimulando, ainda que em pequena escala, novos investimentos na expansão e modernização dos pomares e na adoção de Boas Práticas Agrícolas (OLIVEIRA e ANDRADE, 2004).

2.1.3 Composição química e físico-química do caju

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.

A TABELA 3 a seguir apresenta respectivamente as características químicas e físico-químicas do pedúnculo de caju. Os estudos sobre a composição química do pseudofruto do cajueiro têm revelado diferentes valores em função de diversos fatores, tais como a variedade, solo, safra, grau de maturidade e condições climáticas (SOUZA FILHO, 1996).

TABELA 3 – Composição química e físico-química do pedúnculo do caju

DETERMINAÇÕES	VALORES MÉDIOS
Açúcares redutores(%)	8,00
Vitamina C (mg / 100mL)	261,00
Acidez Total (em ácido cítrico %)	0,35
Sólidos solúveis (° Brix)	10,70
Tanino (%)	0,35
Cálcio (mg / 100g)	14,70
Fósforo (P ₂ O ₅) (mg / 100g)	32,55
Umidade (%)	86,33
pH	3,90

FONTE: SOARES (1986).

No pedúnculo do caju, os principais açúcares encontrados são maltose, sacarose, glicose, celobiose e rafinose. A glicose constitui o principal açúcar presente, seguido por frutose (PRICE *et al.*, 1975)

Os açúcares redutores frequentemente aumentam durante o crescimento e maturação tanto em frutos climatéricos como em não-climatéricos (WHITTING, 1970). Esse acréscimo é atribuído principalmente à hidrólise do amido acumulado

durante o crescimento do fruto na planta, em açúcares solúveis SIGRIST (1992). Durante o amadurecimento as interconversões ocorrem na direção do amido para a sacarose e outros açúcares, responsáveis pela doçura do fruto completamente maduro (GOODWIN e MERCER, 1983).

Os sólidos solúveis totais (SST) têm sido utilizados como índice de maturidade 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).

A acidez total titulável (ATT) e o pH são os principais métodos usados para medir a acidez de frutos. Enquanto que a ATT determina o percentual de ácidos orgânicos (málico, cítrico, tartárico, oxálico e succínico), o pH mede a concentração hidrogeniônica da solução (KRAMER, 1973). Com o amadurecimento, a acidez diminui e juntamente com o açúcar, dá a fruta o seu sabor característico, que varia com a espécie (BLEINROTH, 1992). Essa redução no teor de ácidos é em função da utilização desses compostos como substratos respiratórios e na síntese de novas substâncias durante o amadurecimento do fruto (ULRICH, 1970).

A acidez total titulável em pedúnculos de caju varia entre um máximo de 0,40% em ácido málico no início do desenvolvimento, para um mínimo de 0,27% em ácido málico para pedúnculos completamente maduros (MAIA *et al.*,1971). Esta diminuição também fora observada por ALVES *et al.* (1999) em estudo realizado com clone de cajueiro anão precoce CCP-76, cujos teores variaram de 0,40% a 0,21% em ácido málico para pedúnculos verdes e maduros, respectivamente.

Há relação entre SST e ATT indicando o grau de doçura de um fruto ou de seu produto onde esta relação é um dos índices mais utilizados para avaliar a maturação de frutos, visto que além de indicar o sabor dos mesmos através do balanço açúcares/ácidos, pode-se estabelecer níveis ideais de SST e ATT para que se determine o ponto ótimo de colheita (ALVES *et al.*, 1999).

O pedúnculo de caju é de interesse nutricional. É recomendado como alimento por apresentar, principalmente, um elevado teor de vitamina C e a literatura registra a inclusão do pedúnculo de caju dentre aqueles produtos classificados como boa fonte de vitamina C chegando a conter cerca de três a cinco vezes o teor encontrado em frutos cítricos que são usualmente considerados como fonte desta vitamina. O conteúdo de vitamina C em muitos frutos tende a reduzir durante a maturação e a esta redução, atribui-se à atuação, principalmente, da enzima ácido ascórbico oxidase (BUTT *et al.*, 1980). A avaliação do teor de vitamina C em pedúnculos de caju tem sido objetivo de estudo por muitos pesquisadores em diferentes regiões do Mundo cujos valores variam para o pedúnculo maduro de 156 a 455 mg / 100 mL de suco (MOURA *et al.*, 1998).

Os taninos são particularmente proeminentes em frutos, onde são importantes na determinação de cor e do *flavor*, de composição química variável e estrutura complexa, onde seus níveis variam amplamente dependendo da espécie e/ou variedade, estágio fisiológico e localização (LATTANZIO *et al.* 1994). Taninos são definidos como compostos de ocorrência natural, de massa molar elevada e que contêm um grande número de hidroxilas fenólicas capazes de se complexar fortemente com certos tipos de polissacarídeos e carboidratos, ácidos nucleicos e alcalóides, com proteínas e enzimas digestivas, precipitando-as (CARMONA *et al.*, 1991).

As fibras se ligam a ácidos e sais biliares, contribuindo assim na prevenção de doenças coronárias e câncer de cólon. Porém, esta ligação depende do tipo de fibra (celulose, lignina etc.) e o tipo de ácidos e sais biliares (cólico, taurocólico, glicocólico e outros). As fibras também se ligam às micelas de lipídios, ou seja, a todos os componentes destas micelas como os sais biliares, fosfolipídios, colesterol e ácidos graxos. Portanto, as fibras além de reduzirem os níveis de colesterol no sangue, protegem o organismo contra efeitos de substâncias tóxicas por ligar-se a estes produtos. Os efeitos das fibras foram reconhecidos na década de 50, sendo confirmado o verdadeiro valor das fibras para a nutrição. Nas duas décadas seguintes, alguns pesquisadores realizaram trabalhos pioneiros e publicaram artigos importantes sobre a ação benéfica da fibra na alimentação.

2.2 Produtos derivados do caju

Como os principais produtos do cajueiro são a castanha e o pedúnculo não há ocorrência de exploração predatória, desta forma a colheita não ocasiona problemas com as plantas. Nas áreas de cultivo ou de extrativismo o produto é colhido, geralmente, depois de caído no solo. Quando há interesse pelo pedúnculo, a colheita realiza-se diretamente na planta, para evitar danos físicos que venham a comprometer o seu consumo.

O agronegócio do caju envolve vários segmentos nos seus diversos produtos, mas, no entanto, a industrialização pode ser dividida em dois grandes pólos: o de beneficiamento da castanha e o da transformação do pedúnculo do caju.

O segmento industrial processador de castanha é composto de 27 fábricas localizadas nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, tendo capacidade de processar 280.000 t /safra (LEITE, 1994) onde predomina os sistemas mecanizados e semi-mecanizados no beneficiamento. As demais formas de aproveitamento são realizadas por estabelecimentos classificados como micro e pequenas produções caseiras, cooperativas e associações de produtores. As indústrias processadoras de castanha possuem itens importantes na cotação do produto no mercado internacional como obtenção de amêndoas inteiras, totalmente despêculadas, de coloração alva ou marfim-pálido, sem manchas e principalmente, o tamanho das amêndoas onde o mercado possui uma diversidade elevada de tipos de amêndoas. Além da amêndoa, têm-se como principais subprodutos da castanha o líquido da casca da castanha (LCC), a casca da castanha, a película (rico em tanino) e o óleo da amêndoa.

A indústria de transformação do pedúnculo, por sua vez, possui segmentos na indústria de bebidas, doces em calda, doces em massa, compota, polpa, caju ameixa, caju passa, geleado, caju cristalizado, rapadura, condimentos, farinhas, ração, entre outros que não atinge nem 6% da produção (EMBRAPA, 1991 e MOURA, 1998) onde uma das causas para o baixo aproveitamento está relacionada ao tempo de deterioração do pedúnculo, ocasionado.

2.3 Desenvolvimento de novos produtos

Atualmente, vive-se numa época marcada pela hegemonia da ciência e da tecnologia. Produtos de ocorrência natural fazem parte de nossa vida cotidiana, sendo consumidos e utilizados na sua forma natural ou processada para obtenção de produtos mais finos. Este processamento pode envolver etapas da separação e purificação ou também a transformação por meio de inúmeros processos tecnológicos (reação química seguida por separação e purificação). Estas podem ser simplesmente mecânicas ou envolver operações de transferência de massa, como extração, destilação, absorção, adsorção, entre outras (BECKMAN, 1996).

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo. Esse imenso patrimônio, já escasso nos países desenvolvidos, tem na atualidade valor econômico-estratégico inestimável em várias atividades, mas, é no campo do desenvolvimento de novos produtos onde reside sua maior potencialidade. Atualmente a questão da qualidade tem recebido especial atenção. A definição dos padrões de qualidade comuns para os produtos produzidos garante a competitividade no mercado alimentício. Assim, o estabelecimento de metodologias sólidas que possibilitam a caracterização e a padronização de novos produtos na linha de alimentos a serem comercializados no mercado tem sido exigido pelos governos nacionais e internacionais.

Os objetivos maiores do desenvolvimento de novos produtos, nas indústrias de alimentos, são aplicação e a determinação de metodologias para caracterização sensorial de alimentos e bebidas, de forma a oferecer subsídios para a área de controle e garantia de qualidade deste setor.

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 seja industrialmente aproveitadas (ALVES e FILGUEIRAS, 2002), o que potencializa o desenvolvimento de novos produtos para minimizar esta realidade na agroindústria.

O mercado consumidor para pedúnculo "in natura" é crescente e exigente. No Brasil, o pedúnculo do cajueiro pode ainda ser aproveitado na forma de subprodutos variados como sucos, sorvetes, doces, licor, mel, geléias, cajuína, refrigerantes gaseificados, aguardentes e hambúrgueres.

2.3.1 Hambúrguer

O hambúrguer teve origem na Alemanha, na cidade de Hamburgo, sendo degustado cru. Apareceu (nas mesas de um restaurante em Washington em 1989, "invadindo" os Estados Unidos a partir da década de 20) de tal maneira que não se pensa mais no estilo de vida norte-americano sem ele. Chegou ao Brasil nos anos 50 e ficou conhecido depois que a primeira rede de "fast food" começou a produzi-lo em larga escala (ALVES, 1999).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer define hambúrguer como o produto cárneo industrializado, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). O Código de Regulação Federal dos Estados Unidos define hambúrguer como: "bife de carne moída, fresco ou congelado, com ou sem adição de gordura e/ou condimentos, que não deve apresentar mais de 30% de gordura e não deve conter adição de água" (ROMANS *et al.*, 1985). Já o regulamento brasileiro permite adição de água como ingrediente opcional na composição de hambúrguer (BRASIL, 2000).

O produto deve ter como ingrediente obrigatório, carne de diferentes espécies de animais de açougue (BRASIL, 2000). Segundo HOOGENKAMP (1996), os mais populares são os hambúrgueres de carne bovina, com consumo estimado em cerca de 50% do consumo total mundial de carne bovina. Os ingredientes opcionais incluem gordura animal e vegetal, água, sal, proteínas (animal e/ou vegetal), leite em pó, açúcares, maltodextrina, aditivos intencionais, condimentos, aromas e especiarias, além de vegetais, queijos e outros recheios (BRASIL, 2000).

O hambúrguer é um embutido cru que se prepara com carne picada e condimentada, dando-se-lhe normalmente uma forma simétrica (PRICE e SCHWEIGERT, 1994). Para CANHOS e DIAS (1983), hambúrguer é um aglomerado de carne bovina picada, condimentada e misturada com gordura que sofre uma prensagem e uma subsequente moldagem e congelamento. Na sua fabricação emprega-se normalmente carne bovina desossada, gordura bovina, proteína de soja e condimentos como cebola e alho em pó.

3 MATERIAL E MÉTODOS

As análises de pH, umidade, acidez, açúcares redutores, açúcares não-redutores, açúcares totais, vitamina C, minerais, lipídios, cinzas e cloretos foram determinados em três formulações distintas (F₁, F₂ e F₃) para os hambúrgueres de caju crus (HCC) e assados (HCA) e para a fibra do caju..

3.1 Material

Foi utilizado o resíduo (fibra) obtido do caju (variedades anão e gigante) da linha de processamento da empresa de beneficiamento de castanha de caju da Companhia Industrial de Óleos do Nordeste – CIONE. Os ingredientes utilizados nas formulações foram adquiridos no comércio local da cidade de Fortaleza-CE, sendo utilizados para o preparo das formulações de hambúrguer de caju.

3.2 Metodologia

3.2.1 Obtenção da fibra de caju

Na obtenção da fibra do caju foram utilizados cajus íntegros, de coloração vermelha e amarela selecionados quanto aos seus atributos de qualidade na esteira de recepção da indústria e lavados por imersão em água clorada. Em seguida foram descastanhados manualmente, onde passaram por uma liquidificação dos pedúnculos para a retirada do suco e devidamente prensada para a obtenção do

bagaço de caju (fibra) na Companhia Industrial de Óleos do Nordeste - CIONE. A fibra foi acondicionada em sacos de polietileno, devidamente lacrados a vácuo e armazenados sob congelamento em temperatura de - 18°C, conforme mostrado na FIGURA 1.

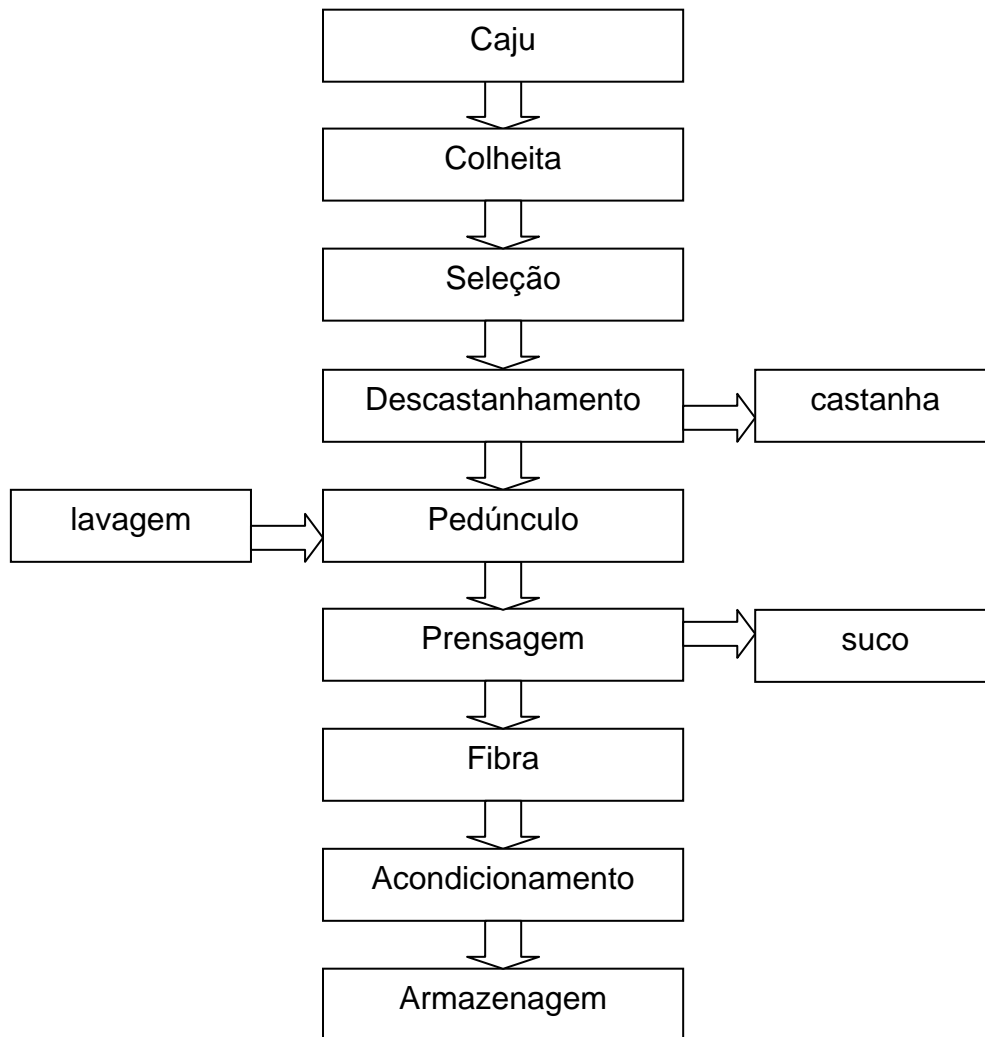


FIGURA 1 - Fluxograma para obtenção da fibra de caju.

3.2.2 Obtenção da carne básica de caju

A carne básica de caju é obtida a partir da fibra devidamente descongelada (FIGURA 1). Em seguida são adicionados os ingredientes para a

obtenção das formulações pretendidas (F₁, F₂ e F₃), de acordo com o proposto para a obtenção dos hambúrgueres de caju (APÊNDICE).

3.2.3 Obtenção do hambúrguer de caju

A obtenção do hambúrguer de caju se dá a partir da carne básica de caju acrescida dos ingredientes descritos no APÊNDICE. Em seguida é realizada a moldagem dos hambúrgueres de caju mediante utilização de utensílio específico para tal fim. Após esta etapa os hambúrgueres de caju modelados são empanados em farinha de rosca, embalados em filmes plásticos de polietileno, armazenados sob congelamento em *freezer* doméstico à temperatura média de -18°C.

3.2.4 Análises físico-químicas

As determinações analíticas de pH, umidade, acidez, açúcares redutores, não-redutores e totais, vitamina C e lipídios foram realizados no Laboratório de Frutos e Hortaliças do departamento de Tecnologia de Alimentos e a análise de minerais foram realizadas no Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Ceará (UFC).

As análises físicas de cor e textura foram realizadas na Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – EMBRAPA Agroindústria Tropical. As análises microbiológicas foram realizadas nas dependências da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (NUTEC) em Fortaleza-CE.

3.2.4.1 pH

Determinado através de leitura direta, em potenciômetro de marca WTW, modelo 330i/ SET, calibrado a cada utilização com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, conforme AOAC(1992).

3.2.4.2 Umidade

Determinada segundo a técnica citada pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

3.2.4.3 Acidez total titulável

Obtida por titulação da fibra do caju com solução de NaOH 0,1N usando solução de fenolftaleína como indicador, conforme descrito pelas normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985) e expressa como percentagem de ácido cítrico/100g da amostra.

3.2.4.4 Açúcares redutores

Determinados segundo a técnica citada pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985), com valores expressos em % de glicose.

3.2.4.5 Açúcares não-redutores

Determinados através de inversão ácida de parte dos extratos utilizados para análise de açúcares redutores (item 3.2.4.4), conforme descrito pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985), com valores expressos em % de sacarose.

3.2.4.6 Açúcares totais

Determinado pelo somatório dos valores encontrados para açúcares redutores (glicose) e açúcares não redutores (sacarose), expressando-se os resultados em %, segundo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

3.2.4.7 Vitamina C

Determinada pelo método colorimétrico (2, 6, diclorofenol-indofenol) descrito por PEARSON (1985).

3.2.4.8 Minerais

Determinado de acordo com as normas da AOAC (1985), através de espectrofotometria de absorção atômica.

3.2.4.9 Lipídios

Determinada segundo a técnica citada pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

3.2.4.10 Cinzas

Determinada segundo a técnica citada pelas normas analíticas do AOAC (1992).

3.2.4.11 Cloretos

Determinada a partir dos resultados encontrados na análise de cinzas.

3.2.5 Análises microbiológicas

3.2.5.1 Bolores e leveduras

Para esta determinação foram seguidos os métodos da APHA (*American Public Health Association*) (1992), sendo os resultados expressos UFC/g.

3.2.5.2 Coliformes

Para a determinação de coliformes a 35°C e 45°C utilizou-se a metodologia descrita pela APHA (*American Public Health Association*) (1992), sendo os resultados expressos NMP/g.

3.2.5.3 *Salmonella* sp

A detecção de *Salmonella* sp foi feita pelo processo tradicional, mediante a metodologia descrita pela APHA (*American Public Health Association*) (1992), sendo os resultados expressos em *Salmonella* sp/25g.

3.2.6 Análise sensorial

Para a escolha da formulação de melhor nível de aceitação, os hambúrgueres foram avaliados no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, por 50 provadores não-treinados escolhidos em função de gostarem e serem consumidores de hambúrguer.

Para a análise dos atributos sensoriais dos hambúrgueres de caju assados, tomou-se como referência amostras de hambúrguer de carne bovina, devido à grande aceitação por parte dos consumidores, servindo como parâmetro

para posterior comparação. Desta forma, codificou-se como F₁, F₂ e F₃, as amostras de hambúrguer de caju assado e como F₄, a amostra de hambúrguer de carne bovina.

Inicialmente os provadores preencheram uma ficha de recrutamento (ANEXO A). Em seguida, aos mesmos provadores, foi aplicado um teste de aceitação sensorial dos produtos, onde os provadores julgaram o nível de aceitação dos atributos aroma, aparência, sabor, textura e impressão global, para que fosse realizada a identificação das características mais aceitas e menos aceitas, visando melhorias posteriores no processo de fabricação (ANEXO B) (MEILGAARD *et al.* 1991). Na mesma ficha, os provadores também preencheram baseados na impressão global das amostras, a intenção de compra das amostras caso estivessem à venda nos supermercados.

Para isto, as amostras foram assadas por 11 minutos em temperatura média de $\pm 170^{\circ}\text{C}$, “quarteadas” com aproximadamente 3g e imediatamente servidas, em potes plásticos com tampa, devidamente codificados com três dígitos.

3.3 Delineamento experimental e análise estatística

As determinações foram efetuadas em triplicata e os dados obtidos, submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS (*Statistical Analysis System*) versão 8.0. Os resultados foram expressos como médias \pm desvio padrão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da obtenção da carne básica de caju, agregados os ingredientes, foram obtidas três formulações distintas (TABELA 4), sendo estas devidamente quantificadas e pesadas.

TABELA 4 – Peso das formulações e número de hambúrgueres de caju obtidos

Formulação	Número de hambúrgueres obtidos	Peso por hambúrguer
F ₁	87	52,38g
F ₂	101	52,36g
F ₃	94	51,96g

4.1 Análises físico-químicas dos hambúrgueres de caju e da fibra

4.1.1 pH

TABELA 5 - Resultado da análise do pH na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	4,5050 ^a
HCC - F ₁	4,6850 ^a
HCC - F ₂	4,5100 ^a
HCC - F ₃	4,5100 ^a
HCA - F ₁	4,6750 ^a
HCA - F ₂	4,6500 ^a
HCA - F ₃	4,6600 ^a

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conforme mostrado na TABELA 5 é possível constatar que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, entre as amostras de fibra, HCC e suas formulações e HCA e suas formulações.

Estes resultados são superiores aos encontrados por SOUZA FILHO (1987), em pedúnculos de caju (4,25; 4,21 e 4,34) *in natura*, provavelmente em

função da formulação do produto, onde estão envolvidos outros ingredientes, além do próprio processo de assamento.

4.1.2 Umidade

A TABELA 6 apresenta os resultados encontrados para umidade.

TABELA 6 - Resultado da análise de umidade (%) na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	84,0050 ^a
HCC - F ₁	48,3650 ^c
HCC - F ₂	54,2900 ^b
HCC - F ₃	54,9600 ^b
HCA - F ₁	43,06000 ^d
HCA - F ₂	46,0150 ^{c, d}
HCA - F ₃	49,0400 ^c

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A amostra de fibra diferiu significativamente das demais, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, apresentando os maiores teores para este parâmetro. Estudos realizados por SIQUEIRA *et al.* (2002) na fibra de caju encontrou teores inferiores ao encontrado neste estudo (33,26%, 32,23% e 33,41%).

Para as amostras de hambúrguer de caju cru (HCC), não foi observada diferença significativa entre as formulações F₂ e F₃, apresentando teores de umidade semelhantes.

Observou-se que a formulação F₁ do HCC apresentou um menor teor de umidade que as formulações F₂ e F₃, apresentando diferença significativa entre elas.

Observa-se que, para as amostras de hambúrguer de caju assado (HCA), houve diferença significativa entre as formulações F₁ e F₃, apresentando esta última, um maior teor de umidade.

SEABRA *et al.* (2002) estudando hambúrgueres de carne ovina antes e depois do cozimento, encontraram valores superiores aos encontrados neste estudo,

variando entre 57,88% de umidade para o hambúrguer cozido e 76,38% para os hambúrgueres crus.

4.1.3 Acidez total titulável

De acordo com a TABELA 7 é possível observar os resultados encontrados no parâmetro de acidez para as amostras estudadas.

TABELA 7 - Resultado da análise da Acidez (g/100g) na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	0,2500 ^b
HCC - F ₁	0,3405 ^{a, b}
HCC - F ₂	0,4070 ^a
HCC - F ₃	0,3575 ^{a, b}
HCA - F ₁	0,2865 ^{a, b}
HCA - F ₂	0,3080 ^{a, b}
HCA - F ₃	0,2885 ^{a, b}

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A amostra de fibra diferiu significativamente da formulação F₂ da amostra de hambúrguer de caju cru (HCC) ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Contudo, as formulações F₁, F₂ e F₃ das amostras de HCC e HCA não diferiram estatisticamente entre si, indicando não haver diferenças perceptíveis no parâmetro de acidez nas referidas amostras.

4.1.4 Açúcares redutores

A TABELA 8 apresenta os valores encontrados para açúcares redutores nas amostras analisadas.

TABELA 8 - Resultado da análise dos Açúcares Redutores (% de glicose) na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	3,0250 ^b
HCC - F ₁	2,2150 ^c
HCC - F ₂	1,3050 ^d
HCC - F ₃	1,2200 ^d
HCA - F ₁	4,1550 ^a
HCA - F ₂	3,1050 ^b
HCA - F ₃	3,0250 ^b

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os resultados apresentados para a análise de açúcares redutores indicam que não houve diferença significativa entre a amostra de fibra e as formulações F₂ e F₃ de hambúrguer de caju assado (HCA), apresentando valores semelhantes.

A formulação F₁ de HCC diferiu estatisticamente das demais, assim como a formulação F₁ de HCA.

Naturalmente, os resultados encontrados para as amostras de HCA foram superiores aos encontrados nas amostras de HCC, estando em acordo com o relatado por VILAS BOAS *et al.* (2001), que afirmam que a elevação da temperatura ocasiona reações de pirólise com conseqüente aumento no teor de açúcares redutores.

4.1.5 Açúcares não-redutores

A TABELA 9 apresenta os valores encontrados para o parâmetro de açúcares não-redutores nas amostras analisadas.

TABELA 9 - Resultado da análise dos Açúcares Não-Redutores (% de sacarose) na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	0,8000 ^{a, b}
HCC - F ₁	0,0000 ^c
HCC - F ₂	0,0000 ^c
HCC - F ₃	0,0000 ^c
HCA - F ₁	1,0800 ^a
HCA - F ₂	0,4550 ^{b, c}
HCA - F ₃	0,5500 ^{a, b}

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores obtidos para a análise dos açúcares não-redutores não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre a amostra de fibra e as formulações F₁, F₂ e F₃ de hambúrguer de caju assado (HCA). Também não houve diferença estatística entre as formulações de hambúrguer de caju cru (HCC) e a formulação F₂ de HCA.

Estudos demonstraram que a acidez (TABELA 7) influencia nos teores finais de açúcares não-redutores, ou seja, maiores teores de acidez resultam em menores valores de sacarose (NASCIMENTO *et al.*, 2003).

4.1.6 Açúcares totais

A TABELA 10 apresenta os valores encontrados para o parâmetro de açúcares totais nas amostras analisadas.

TABELA 10 - Resultado da análise dos Açúcares Totais (%) na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	3,8250 ^b
HCC - F ₁	2,2150 ^c
HCC - F ₂	1,3050 ^d
HCC - F ₃	1,2200 ^d
HCA - F ₁	5,2350 ^a
HCA - F ₂	3,5600 ^b
HCA - F ₃	3,5750 ^b

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com a TABELA 10 verifica-se que não houve diferença significativa entre a amostra de fibra e as formulações F₂ e F₃ de hambúrguer de caju assado (HCA), assim como entre as formulações F₂ e F₃ de hambúrguer de caju cru (HCC) e as formulações F₂ e F₃ de HCA.

A amostra de fibra diferiu significativamente das formulações de HCC e da formulação F₁ de HCA.

4.1.7 Vitamina C

A TABELA 11 apresenta os valores encontrados para o parâmetro de vitamina C nas amostras analisadas.

TABELA 11 - Resultado da análise de Vitamina C na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e no Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	4,5050 ^b
HCC - F ₁	4,3035 ^b
HCC - F ₂	4,8985 ^{a, b}
HCC - F ₃	5,3535 ^a
HCA - F ₁	1,7110 ^c
HCA - F ₂	2,4245 ^c
HCA - F ₃	1,8270 ^c

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na análise de vitamina C para os hambúrgueres de caju cru (HCC) e assado (HCA) apresentaram variações significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Entretanto, a amostra de fibra não diferiu estatisticamente das formulações F₁ e F₂ de HCC.

Os resultados encontrados nas amostras de HCA foram menores que os encontrados nas amostras de HCC, naturalmente em virtude da sensibilidade desta vitamina frente as altas temperaturas.

4.1.8 Minerais

A TABELA 12 traz os resultados encontrados para os teores de minerais para a fibra e para as formulações (F₁, F₂ e F₃) do hambúrguer de caju cru (HCC) e hambúrguer de caju assado (HCA).

Houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade para os minerais ferro (Fe) e sódio (Na). Para o mineral ferro, observou-se que a formulação F₃ de HCA diferiu das demais amostras e o mineral sódio diferiu das amostras de HCC e HCA.

A amostra de fibra não diferiu da formulação F₃ de HCC e as formulações de HCA.

TABELA 12 - Resultado da análise dos minerais na Fibra, no Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA) das formulações F₁, F₂ e F₃, em (mg/1000g)

Minerais	Fibra	HCC			HCA		
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₁	F ₂	F ₃
Cálcio	103,73 ^a	190,20 ^a	122,75 ^a	144,35 ^a	127,95 ^a	172,05 ^a	121,00 ^a
Magnésio	44,93 ^a	42,55 ^a	37,85 ^a	38,50 ^a	35,65 ^a	39,80 ^a	38,35 ^a
Manganês	0,43 ^a	0,60 ^a	0,55 ^a	0,60 ^a	0,45 ^a	0,55 ^a	0,70 ^a
Zinco	0,63 ^a	0,85 ^a	1,70 ^a	0,75 ^a	0,90 ^a	0,80 ^a	1,15 ^a
Ferro	2,36 ^b	3,00 ^b	2,50 ^b	3,95 ^b	4,65 ^b	4,10 ^b	18,70 ^a
Cobre	0,60 ^a	0,55 ^a	0,40 ^a	0,75 ^a	0,45 ^a	0,40 ^a	0,30 ^a
Potássio	10,46 ^a	7,80 ^a	5,50 ^a	5,40 ^a	3,50 ^a	2,40 ^a	4,30 ^a
Sódio	100,00 ^{b,c}	226,50 ^a	288,00 ^a	213,00 ^{a,b}	13,40 ^c	19,20 ^c	18,70 ^c

4.1.9 Lipídios

A TABELA 13 traz os resultados encontrados para os teores de lipídios para a amostra de Fibra e para as formulações (F₁, F₂ e F₃) do Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

TABELA 13 Resultado da análise de Lipídios (%) para as amostras de Fibra, Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	0,0012 ^e
HCC - F ₁	13,0950 ^{b, c}
HCC - F ₂	12,4950 ^c
HCC - F ₃	11,1350 ^d
HCA - F ₁	17,1550 ^a
HCA - F ₂	14,1100 ^b
HCA - F ₃	10,6000 ^d

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores obtidos na análise dos lipídios para as três formulações F₁, F₂ e F₃ dos hambúrgueres de caju assado (HCA) apresentaram variações significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Entretanto, houve diferença estatística entre a formulação F₃ e as demais de HCC. A amostra de fibra também diferiu estatisticamente de todas as amostras apresentando os menores teores deste parâmetro.

Resultados semelhantes foram encontrados em amostras de hambúrgueres de carne ovina crua (12,98%) e cozida (16,15%) segundo estudo realizado por SEABRA *et al.* (2002).

Estudos realizados por SIQUEIRA *et al.* (2002) analisando a fibra do caju, encontraram resultados superiores ao encontrado neste estudo (1,42%).

4.1.10 Cinzas

A TABELA 14 traz os resultados encontrados para os teores de cinzas para a amostra de Fibra e para as formulações (F₁, F₂ e F₃) do Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

TABELA 14 Resultado da análise de Cinzas (%) para as amostras de Fibra, Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	0,4450 ^e
HCC - F ₁	1,4950 ^a
HCC - F ₂	0,6120 ^d
HCC - F ₃	0,5415 ^{d, e}
HCA - F ₁	1,1200 ^b
HCA - F ₂	0,6700 ^d
HCA - F ₃	0,9100 ^c

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

É possível observar que, a amostra de fibra apresentou o menor valor para este parâmetro, porém não apresentou diferença estatística da formulação F₃ de HCC, estando estes resultados próximos aos encontrados por SIQUEIRA *et al.* (2002) em fibra de caju (0,31%). As formulações F₂ e F₃ de HCC também não diferiram significativamente da formulação F₂ de HCA, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A formulação F₁ de HCC diferiu significativamente das demais amostras analisadas, sendo este resultado superior ao encontrado por SEABRA *et al.* (2002), em seu estudo com hambúrgueres de carne ovina antes do cozimento (1,16%).

4.1.11 Cloretos

A TABELA 15 traz os resultados encontrados para os teores de clorestos para a amostra de Fibra e para as formulações (F₁, F₂ e F₃) do Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

TABELA 15 Resultado da análise de Cloretos (%) para as amostras de Fibra, Hambúrguer de Caju Cru (HCC) e Hambúrguer de Caju Assado (HCA).

AMOSTRAS	MÉDIAS*
Fibra	0,0000 ^f
HCC - F ₁	2,3650 ^b
HCC - F ₂	2,7950 ^a
HCC - F ₃	2,8450 ^a
HCA - F ₁	1,2600 ^e
HCA - F ₂	1,6700 ^d
HCA - F ₃	1,8800 ^c

* Valores seguidos de mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Através da TABELA 15 verifica-se que apenas entre as formulações F₂ e F₃ de hambúrguer de caju cru (HCC) não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Observa-se que os resultados encontrados para as amostras de HCC foram levemente superiores aos encontrados por TORRES *et al.* (1998) em seu estudo com hambúrgueres de frango adicionado de iodo (2,25%).

4.2 Análises microbiológicas dos hambúrgueres de caju

4.2.1 Bolores e leveduras

Nas amostras de hambúrguer de caju cru (HCC) observou-se um valor igual a $2,2 \times 10^5$ UFC/g, estando acima do valor encontrado nos hambúrgueres de caju assados (HCA), sendo estes inferiores a 10 UFC/g. Diante do exposto presume-se que ocorreu uma contaminação durante a manipulação do produto.

4.2.2 Coliformes

Para esta análise verificou-se que a amostra de hambúrguer de caju cru (HCC), assim como a amostra hambúrguer de caju assado (HCA), apresentou valores de coliformes a 35°C e a 45°C inferiores a 3 NMP/g, indicando condições higiênico-sanitárias de processamento satisfatórias.

4.2.3 *Salmonella* sp

Também foram obtidos resultados favoráveis na determinação de *Salmonella* sp nos hambúrgueres de caju crus e assados, ou seja, não foi detectada presença deste microrganismo nas amostras.

4.3 Análise sensorial dos hambúrgueres de caju

De acordo com a TABELA 16 é possível verificar os valores médios encontrados para os atributos sensoriais das formulações de hambúrgueres de caju assados (F₁, F₂, F₃) e hambúrguer de carne bovina (F₄) em teste sensorial realizado com 50 provadores.

TABELA 16 – Resultados encontrados para os atributos sensoriais das formulações de hambúrguer de caju e hambúrguer de carne bovina

ATRIBUTOS	F 1*	F 2*	F 3*	F 4*
Aroma	7,78 ^a	6,60 ^b	5,64 ^c	7,66 ^a
Aparência	7,50 ^a	6,58 ^b	5,60 ^c	7,38 ^a
Textura	7,16 ^a	6,30 ^b	5,44 ^c	7,48 ^a
Sabor	8,06 ^a	6,88 ^b	5,10 ^c	7,86 ^a
Impressão global	7,34 ^a	5,92 ^b	5,00 ^c	7,74 ^a
Intenção de compra	4,44 ^a	3,48 ^b	2,90 ^c	4,60 ^a

* Valores seguidos de mesma letra na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A avaliação sensorial dos hambúrgueres de caju mostrou que, para todos os atributos avaliados (aroma, aparência, textura, sabor) as formulações F₁ e F₄ não diferiram significativamente entre si, apresentando médias bastante próximas.

Entretanto, houve diferença estatística entre as formulações F₂ e F₃, para todos os atributos sensoriais analisados, de modo que estas formulações também diferiram das demais (F₁ e F₄).

A partir destes resultados, é possível verificar que, o hambúrguer de caju obtido da formulação F₁ apresenta-se com características semelhantes às do hambúrguer de carne bovina (F₄), sendo as diferenças entre estes atributos praticamente imperceptíveis, por parte dos provadores que realizaram a análise.

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, estando semelhantes aos encontrados neste trabalho para as formulações F₄ e F₂.

Para os atributos impressão global e intenção de compra, verificou-se que também não houve diferença estatística significativa indicando que o hambúrguer de caju pode vir a ser um novo produto no mercado. Comparando-se com os resultados para a impressão global de hambúrgueres com 10% de fibra de caju e de carne

bovina, encontrados por SIQUEIRA *et al.* (2002), é possível verificar concordância com os resultados encontrados neste estudo (7,00 e 7,68).

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nas análises realizadas com amostras de hambúrguer de caju é possível constatar que apenas o parâmetro de pH não apresentou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade entre todas as amostras analisadas.

A amostra de fibra diferiu significativamente das demais nos parâmetros de umidade, lipídios, cinzas e cloretos.

A formulação F₁ de hambúrguer de caju cru (HCC) diferiu das demais amostras nos parâmetros de açúcares redutores, açúcares totais, cinzas e cloretos.

A formulação F₁ de hambúrguer de caju assado (HCA) diferiu das demais amostras nos parâmetros de açúcares redutores, açúcares totais, lipídios, cinzas e cloretos.

A formulação F₂ de HCA diferiu das demais amostras apenas no parâmetro de cloretos.

A formulação F₃ de HCA diferiu das demais amostras nos parâmetros de cinzas e cloretos.

A análise microbiológica realizada não foi satisfatória somente para a determinação de bolores e leveduras na amostra de HCC. No entanto, foram encontrados resultados satisfatórios para coliformes e *salmonella* sp. nas amostras, HCC e HCA.

A formulação F₁ do HCA apresentou a melhor aceitação e preferência podendo vir a ser um novo produto no mercado.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNOLONI, M.; GIULIANI, F. **Cashew cultivation**. Florence : Instituto Agronomico per L'Oltremare, 1977. 168p.

AGUILERA, J. M., PARADA, E. Cytod AHl: An Ibero American project on intermediate moiture foods and combined methods technology. **Food Research International**, Oxford, v. 25, n. 2, p. 159-165, 1992.

ALMEIDA, J.I.L.; ARAÚJO, F.E.; BARROS, L.M. **Características do clone EPACE CL 49 de cajueiro**. In: EPACE (Fortaleza, CE). Relatório anual de pesquisa 1980/1992. Fortaleza, 1992. p.160-165.

ALVES, R.E., BARROS, L.M., CAVALCANTI, J.J.V., ALMEIDA, J.H.S., MOURA, C.F.H. **Produção e qualidade de pedúnculos de clones de cajueiro-anão-precoce sob cultivo irrigado**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 5p. (Comunicado Técnico, 19).

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

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 12.Ed. Washington: AOAC,1992, 1115p.

APHA - **American Public Health Association**. DOWNES; ITO (Coord.). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 1 ed. Washington, DC,: 2001.

BAILEY, L.H. **Manual of Cultivated Plants**. 8a ed. 1964. 1116p.

BARROS, L.M. **Aspectos técnicos do plantio e condução do cajueiral**. In_ Lima,V.P.M.S.**A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**.Fortaleza-CE.Banco do Nordeste do Brasil/ ETENE, p.159-193 (Estudos econômicos e sociais) 35p.1988.

BARROS, L.M. **Caracterização morfológica e isoenzimática do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) tipos comum e anão, por meio de técnicas multivariadas**.Tese de Doutorado,165p.ESALQ-Piracicaba-SP. 1991.

BARROS, L.M.; PIMENTEL, C.R.M.; CORRÊA, M.P.F.; MESQUITA, A.L.M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1993. 65p. (Embrapa-CNPAT. Circular Técnica, 1).

BARROS, M.L; CAVALCANTI, J.J; VASCONCELOS e PAIVA, J.R. Seleção de clones de cajueiro anão para plantio comercial no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 11:2197-2204 (2000).

BATE-SMITH, E.C. Flavonoid compounds in foods. **Advances in Food Research**, New York, v.5, p.261-300, 1954.

BECKMAN, E. **Journal Horticultural Science** , 271, 613-4, 1996.

BLEINROTH, E.W.; SIGRIST, J.M.M.; ARDITO, E.F.G.; CASTRO, J.V.; SPAGNOL, W.A.; NEVES FILHO, L.C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas : ITAL, 1992. 203p. (Manual Técnico, 9).

BOX, G.E.P.; BEHNKEN, D.W. Some new three level designs for the study of quantitative variables. **Technometrics**, v.2, n 4, 455-475. 1960.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste: Especialmente do Ceará**. Natal: Fundação Guimarães Duque, 1976. 509p.. (Coleção Mossoroense ,42).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento .**Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer**. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 31/07/2000, p 7-9.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. 4ª ed. São Paulo: Atual, 1987. 321p.

BUTT, V. S. Direct oxidases and related enzymes. In: STUMPF, P. K.; CONN, E. E. (Ed.). **The biochemistry of plants: a comprehensive treatise**. New York: Academic, 1980. v. 2, p. 81-123.

CARMONA, A.; Seidl, D. S.; Jaffé, W. G.; **Science Food Agriculture**. 1991, 56, 291.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 782p.

CRAVEIRO, A.A.; CRAVEIRO, A. C.; QUEIROZ, D. C. **Quitosana: “A fibra do futuro”**. Fortaleza-Ce, 1ª ed.PADETEC, 1999, 122p.

CRAVEIRO, A. A.; CRAVEIRO, A. C. **Alimentos Funcionais: a nova revolução**. Fortaleza-Ce, 1 ed. , PADETEC, 2003, 281p.

CRISÓSTOMO, J.R.; BARROS, L .D.E.M; CAVALCANTE,J.J; PAIVA,J.J.V. Seleção de clones de cajueiro anão para o plantio comercial no estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35: p.11-12 ,2001.

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.

DAMASCENO JÚNIOR, J.A.; BEZERRA, F.C. Qualidade de pedúnculo de cajueiro anão precoce cultivado sob irrigação e submetido a diferentes sistemas de condução e espaçamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1. p.258-262, 2002.

DUBUC, B. Cashew apple juice, anyone? **Green Tecnology** – IDRC Reports, Montreal, v 23, n.1, p.14, abr.1995.

Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária-EMBRAPA. **Efeito do recipiente na formação de mudas no crescimento e desenvolvimento de plantas de cajueiro cultivadas sob irrigação**. Embrapa Agroindústria Tropical. 2000.

Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária-EMBRAPA. **Novas incidências de insetos em cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1991. 3p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em Andamento, 4).

FALADE, J. A. Vitamin C and other chemical substances in cashew apple. **Journal Horticultural Science**, United Kingdom, v. 56, n.2, p.117-179, 1981.

FERREIRA,A.B de H., **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**.Rio de Janeiro.Ed:Nova Fronteira S/A ,p 336, 1994.

FILGUEIRAS, H. A. C; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; MENEZES, J. B. Cashew apple for fresh consumption: research on harvest and post-harvest technology in Brasil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.485, p. 155-160, 1999.

FRANCO, G. **TABELA de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 1992.307 p.

FROTA, P. C. E.; PARENTE, J. I. G. **Clima e fenologia**. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. (Org.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: Embrapa- CNPAT , 1995. p. 43-54.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 11 ed. São Paulo: Nobel, 1989. 446p.

GRANGEIRO, L.C.; SILVA, G.G. da; BEZERRA, F.M. *et al.* Características físicas, físico-químicas e químicas de pedúnculos de cajueiro anão precoce END 157 durante o desenvolvimento e maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.239.

HOOGENKAMP, H.W. Meat Patties: formulating for today's consumer. **Meat International**, v. 6, n. 6, p. 30-32, 1996.

ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Microorganisms in foods**. I. Their significance and methods of enumeration. 2 ed. Toronto: University of Toronto Press, 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz : Métodos químicos e físicos de alimentos**.V.1,3 2 ed. São Paulo : 1985, 533p.

JOHNSON, D.V. 1974. **O Caju no Nordeste de Brasil: um estudo geográfico**. Fortaleza BNB. 169 p.

JOHNSON,D.V.T.The botany origin,and spread of cashew,*anacardium occidentale* L.**The Journal of Plantation Crops**.1:1-7 (1973)

JÚNIOR, J. A. D.; BEZERRA, F. C. Qualidade de pedúnculo de cajueiro anão precoce cultivado sob irrigação e submetido a diferentes sistemas de condução e espaçamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, n. 1, v. 24, p. 258-262, 2002.

KRAMER, A. Fruits and Vegetables. In: KRAMER, A.; TWIGG, B.A. **Quality Control for the Food Industry**. Connecticut: Avi Publishing Company, 1973. v.2, p.157-227.

LEITE, L.A. de S. **A agroindústria do caju no Brasil: políticas públicas e transformações econômicas**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1994. 195 p.

LIMA, V. de P.M.S. **Cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB/ Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, 1988. 486 p.

LOPES NETO, A. **A agroindústria do caju no Nordeste do Brasil e em outros países grandes produtores**. Fortaleza: BNB, 1981. 472p.

MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F.; MARTINS, C.B. Características físicas e químicas do caju. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.1, n.2, p.115-120, 1971.

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.

MAIA, G. A. **Nutritional aspects of some tropical juices of Latin American**. In: 13 rd IFU WORLD CONGRESS, 2001, Sydney. 13 rd IFU SYDNEY WORLD CONGRESS. v. 1, p. 135-152, 2001.

MAPSON, L.W. Vitamins in fruits. In: HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970. v.1, cap.13, p.369-382.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 2nd ed. Flórida-USA : CRC Press, p354, 1991.

MITCHELL, J.O.; MORI, S.A. **The cashew and its relatives (*Anacardium occidentale* L.)**, Memours of the New York Botanical Gardem. New York, 42(1): 1-76, 1987.

MOHAMMED, S. ; WILSON, L.A. Modern systems of fruit growing and their application for the improvement of tropical fruit production. **Tropical Agriculture, Trinidad**, v.61, n.2, p.137-142, 1984.

MOREIRA, A. A. **O cajueiro: vida, usos e estórias**. Fortaleza: A. A. Moreira, 160 p, 2002.

MOURA, C.F.H. **Qualidade de pedúnculos de clones de cajueiro anão precoce (*Anarcadium Occidentale* L. var. *nanum*) irrigados**. 1998. 96f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MOURA FÉ, J.A., HOLANDA, L.F.F., MARTINS,C.B.,MAIA,G.A. Características químicas do hipocarpo do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciê. Agron.**, v.2, p.109-112, 1972.

MOSKOWITZ, H.R. **A comercial application of RSM for ready to eat cereal.** Food Quality and Preference, USA, v.8, n.3, p.191-201, may.1997.

NAIR, M. K., RAO, E.V.V.B., NAMBIAR,K.K.N. *et al.* **Cashew (*Anacardium occidentale* L.)**.Kerala: Central Plantationon Crops Research Institute, 1979. 169p.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do, AQUINO, Francisco Wendel Batista de, AMORIM, Adriany G. Nascimento *et al.* Evaluation of the thermal treatment on the chemical composition and quality of "cajuína" beverage. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** 2003, vol. 23, no. 2 [cited 2006-08-14], pp. 217-221.

OGUNMOYELA, O. A. **Protects for cashew iappleï processing and utilization in Nigeria.** Process Biochemistry, United Kingdom, v.18, p.6-7, 1983.

OHLER,J.G. **Cashew.** Amesterdam,department of Agricultural Research,p.260 (1979).

OLIVEIRA, V. H.; ANDRADE, A. P. S. **Produção integrada de caju. Abrindo portas para a qualidade.** Caderno de campo. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2004.

ORTIZ, A. J.; ARGUELLO, O. A. **Algunas características físicas y composicion química de la manzana de marañon (*Anarcadium Occidentale* L.)**. Turrialba, San Jose, v.35, n. 1, p.1-3, 1985.

OZAWA, T., LILLEY, T.H.; HASLAM, E. Polyphenol interactions: astringency and the loss of astringency in ripening fruit. **Phytochemistry**, Elsmford, v.26, n.11, p.2937-2942, 1987.

_____. Agroindústria do caju. Fortaleza : IPLANCE, 1997. 263p.

_____. Importância sócio-econômica da cajucultura. In : Carvalho,A. R. de, Teles, J. (Org) Caju : negócio e prazer. Fortaleza : SETUR. Governo do Estado do Ceará, p 69-98, 1997.

PAULA PESSOA, P.F.A. de, LIMA, L.A. de A., PARENTE, J.I.G. *et al.* **Cajucultura brasileira: mercado interno versus mercado externo**. Fortaleza : EMBRAPA-CNPAT, 1994. 16p. (EMBRAPA – CNPAT. Documentos,11).

PEARSON, D.;COX.H.E. **Técnicas de laboratório para análises de alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1976. 331p.

PEREIRA, M.C.T. Caracterização físico-química de pedúnculos e castanhas de clones de cajueiro-anão precoce nas condições do norte de Minas Gerais. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, 2005. Disponível em: <http://test.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052005000200001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 Out 2006. doi: 10.1590/S0006-87052005000200001.

PERTINARI, R. A.; TARSITANO, M. A. A. Comercialização de caju in natura na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, dez. 2002, vol.24, no.3, p.697-699.

PESSOA, P. F. A. de P.; LEITE, L. A. de S.; PIMENTEL, C. R. M. Situação atual e Perspectivas da Agroindústria do Caju. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. da S. **Cajucultura: Modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, p. 23 – 42, 1995.

PRICE, R.L.; HOLANDA, L.L.F.; MOURA FÉ; J.A.; MAIA, G.A.; *et al.* Constituents of brazilian cashew apple juice. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.5, n.1-2, p.61-65, 1975.

PRICE, R.L. HOLANDA, L.F.F., MOURA FÉ, J.A., *et al.* Constituents of brasilian cashew apple juice. **Ciên.Agron.**, v.5, n.1-2, p.61-65, dez. 1995.

PRICE, J.F e SCHWEIGERT,B.S. **Ciência de la carne y de los productos caprinos**.2ª ed.Zaragoza:Acribia S/A p.581 1994.

RAO, V.N.M.; HASSAN, M.V. **Preliminary studies on the floral biology of Cashew (*Anacardium occidentale* L.)** Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, v.27, n.3, p.277-288, 1957.

REICHER, F.; SIERAKOWSKI, M.R.; CORREA, J.B.C. **Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo fosfotúngstico-fosfomolibdico**. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v.24, n.4, p.407-411, 1981.

ROMANS JÚNIOR, COSTELLO, W.J.; JONES, K.W. *et al.* **The meat we eat**. 12th ed. Illinois: The Inter-State Printers and Publishers, 1985. 850p.

SAS Institute, SAS user's Guide : **Statistical Analysis System**, Cary, USA., 1993.

SASTRY, L.V. SETTY, L.; SATYAVANTHI, V.K.; PRUTHI, J.S.; SIDAPPA, G. S. Polyphenol constituent in cashew apple juice as influenced by region, strain and selection. **Indian Journal of Applied Chemistry**, New Delhi, v.25, n.4-6, p.119-122, 1962.

SEABRA, L. M. J.; Zapata, J. F. F.; NOGUEIRA C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA R. B. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Cien. Tecnol. Aliment.**, n 22, v. 3, p. 244-248. Campinas, 2002.

SIDEL, J.L., STONE, H. The role of sensory evaluation in the food industry. **Food Quality and Preference**, v.4, p.65-73.1993.

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., 2002. v. 1.

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

SOARES, J. B.; MAIA, G. A. Determinação colorimétrica de ácido ascórbico em alguns frutos regionais. **Pesquisa Agropecuária do Nordeste**, Recife, v. 2, n. 2, p. 79-81, jun./dez. 1970.

TORRES, E.A.F.S. et al . The role of iodide salts on beef and chicken patties lipid oxidation. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 1, 1998. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611998000100011&lng=en&nrm=iso>. Access on: 13 Dec 2006. doi: 10.1590/S0101-20611998000100011.

VEERAGHAVAN, P.G.; GEORGE, A. A study on the performance of seeding progenies in cashew (*Anacardium occidentale L*) **Indian Cashew Journal**, 14:139-147 (1981)
VILAS BOAS, B. M.; MORAIS, A. R.; CARVALHO, V. D. Seleção de extratores e tempo de extração para determinação de açúcares em café torrado. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.5, p. 1169-1173, set./out., 2001

APÊNDICE

APÊNDICE A - Ingredientes utilizados na formulação dos hambúrgueres de caju em percentual.

Ingredientes	F 1	F 2	F 3
Fibra de caju	77,7061	79,7645	81,9880
Tablete de caldo de legumes	0,77	0	0
Cebola	0,93	0,95	0,98
Colorífico	0,15	0,15	0,16
Pimentão	0,99	0,95	0
Tomate	1,51	1,15	1,55
Molho inglês	0,51	0	0
Óleo de Girassol	2,22	2,15	1,14
Margarina	2,62	2,55	1,31
Coentro	0,23	0,15	0,24
Farinha de trigo sem fermento	6,21	5,90	6,31
Sal iodado	0,07	0,07	0,08
Ovo (in natura) gema+clara	3,86	3,96	4,07
Farinha de rosca (p/ empanar o hambúrguer)	2,33	1,83	2,13
Total	100,00	99,994	99,998

ANEXOS

ANEXO A – Ficha de recrutamento.

FICHA DE RECRUTAMENTO

NOME: _____ SEXO: M () F ()

FAIXA ETÁRIA: () 18 a 25 anos () 26 a 35 anos () 36 a 50 anos () mais de 50 anos

GRAU DE ESCOLARIDADE: _____

Estaremos desenvolvendo uma nova formulação de hambúrguer e gostaríamos de conhecer sua opinião. Caso você esteja interessado em participar, por favor, responda a ficha abaixo, devolvendo-a em seguida ao atendente.

1. Marque com um X na escala abaixo o quanto você gosta ou desgosta de hambúrguer.

- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente
- () Gosto ligeiramente
- () Nem gosto nem desgosto
- () Desgosto ligeiramente
- () Desgosto moderadamente
- () Desgosto muito

2. Indique a frequência com que você consome hambúrguer.

- () Diariamente
- () 2 a 3 vezes/ semana
- () 1 vez/ semana
- () Quinzenalmente
- () Mensalmente
- () Semestralmente
- () Nunca

ANEXO B – Ficha de avaliação sensorial utilizando escala hedônica para os atributos de aroma, aparência, textura, sabor, impressão global e intenção de compra.

NOME: _____ PRODUTO: Hambúrguer DATA: _____

Amostra: _____

Você está recebendo uma amostra de hambúrguer. Por favor, prove a amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou do: AROMA, APARÊNCIA, TEXTURA E SABOR. E de um modo geral IMPRESSÃO GLOBAL utilizando-se a escala abaixo:

AROMA

- Gostei extremamente
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei extremamente

APARÊNCIA

- Gostei extremamente
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei extremamente

TEXTURA

- Gostei extremamente
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei extremamente

SABOR

- Gostei extremamente
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei extremamente

IMPRESSÃO GLOBAL

- Gostei extremamente
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei extremamente

Baseado na IMPRESSÃO GLOBAL desta amostra, indique na escala abaixo o grau de certeza com que VOCÊ COMPRARIA ou NÃO COMPRARIA esta amostra, caso estivesse à venda nos supermercados.

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria