

UFRRJ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TESE

“Caracterização e Aproveitamento das Farinhas dos Caroços de Abacate (*Persea Gratissima* Gaertner F.), Jaca (*Artocarpus Heterophyllus* L.) e Seriguela (*Spondias Purpúrea* L.) para Elaboração de Biscoitos tipo *Cookies*”

Maria Rosa Figueiredo Nascimento

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

**“CARACTERIZAÇÃO E APROVEITAMENTO DAS FARINHAS
DOS CAROÇOS DE ABACATE (*PERSEA GRATÍSSIMA* GAERTNER
F.), JACA (*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS* L.) E SERIGUELA
(*SPONDIAS PURPÚREA* L.) PARA ELABORAÇÃO DE BISCOITOS
TIPO *COOKIES*”**

MARIA ROSA FIGUEIREDO NASCIMENTO

Sob a Orientação

Dra. Cristiane Hess de Azevedo Meleiro
Professora Adjunta – UFRJ/IT/DTA

Co-orientador

Dr. Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur
Professor Associado – UFRJ/INJC/DNBE

Tese submetida como requisito parcial
para obtenção do Grau de **Doutora em
Ciência e Tecnologia de Alimentos**, no
Programa de Pós-Graduação em Ciência
e Tecnologia de Alimentos, área de
concentração Tecnologia de Alimentos.

Seropédica - RJ
Junho 2014

664
N244c
T

Nascimento, Maria Rosa Figueiredo, 1952-
"Caracterização e aproveitamento das
farinhas dos caroços de abacate (*Persea
gratissima* Gaertner F.), jaca (*Artocarpus
heterophyllus* L.) e seriguela (*Spondias
purpurea* L.) para elaboração de biscoitos
tipo cookies" / Maria Rosa Figueiredo
Nascimento. - 2014.

xv, 110 f.: il.

Orientador: Cristiane Hess de Azevedo
Meleiro.

Tese (doutorado) - Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-
Graduação em Ciência e Tecnologia de
Alimentos, 2014.

Bibliografia: f. 74-92.

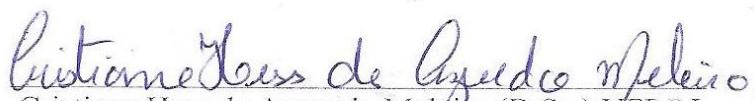
1. Tecnologia de alimentos - Teses. 2. -
Resíduos agrícolas - Reaproveitamento -
Teses. 3. Resíduos vegetais -
Reaproveitamento - Teses. 4. Farinhas como
alimento - Teses. 5. Abacate - Teses. 6.
Jaca - Teses. 7. Seriguela - Teses. 8.
Biscoitos - Teses. I. Meleiro, Cristiane
Hess de Azevedo, 1972- II. Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de
Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de
Alimentos. III. Título.

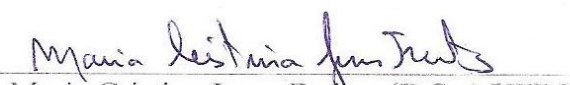
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**


MARIA ROSA FIGUEIREDO NASCIMENTO


Tese submetida como requisito parcial para obtenção do Grau de **Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de concentração Tecnologia de Alimentos.


TESE APROVADA EM 05/06/2014


Cristiane Hess de Azevedo Melero (D.Sc.) UFRRJ
(Orientadora)


Maria Cristina Jesus Freñas (D.Sc.) UFRJ
(Membro Titular)


Vera Lucia Mathias da Silva (D.Sc.) UFRJ.
(Membro Titular)


Katia Cilene Tabai (D.Sc.) UFRRJ
(Membro Titular)


Nancy dos Santos Dorna (D.Sc.) UFRRJ
(Membro Titular)

PROVÉRPIO

*“Sábio não é aquele que demonstra
sabedoria em suas palavras, mas aquele
que demonstra sabedoria em seus atos.”
(São Gregório)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conduzir, por ter me dado forças, luz e sabedoria em todos os momentos da minha vida.

Aos meus filhos, Patrícia, Fernanda e Wellington, pelo apoio e companheirismo.

Aos meus netos por fazerem parte da minha vida alegrando e adoçando os meus dias.

Ao meu marido e à minha família pelo incentivo e compreensão desta jornada.

À amiga professora e orientadora DSc. Cristiane Hess, pela compreensão e orientações neste estudo, pelo estímulo constante para plena execução do mesmo e pelo vínculo de amizade formado no decorrer desse período.

Ao meu amigo e Co-orientador, DSc. Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur, pelo apoio e incentivo a realização deste estudo.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialmente ao Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), pela oportunidade concedida para realização do curso.

Ao Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) e ao Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH) da UFRRJ, pela permissão concedida para uso dos recursos necessários para execução desse projeto.

Ao Instituto de Zootecnia pela colaboração das análises realizadas.

Aos pesquisadores DSc. José Luis Ramirez Ascheri e PhD. Carlos Piler (Embrapa-CTAA), pelas orientações e permissão para realização de análises.

Ao amigo professor Zonta pelo apoio nas realizações das análises e companheirismo nos momentos de dificuldades.

As amigas, Carla Teba, Kamila Nascimento, Monica Farias, Elizabete Costa, Valéria França, Barbara Avancini, Daniele Custódio pelo apoio e companheirismo neste estudo.

Aos amigos Técnicos, Juarez, Andersom, Paulinho, Silvia, Marquinhos, Fernando e Eduardo pelo apoio na realização das análises.

Aos amigos Almir e Mário meus sinceros agradecimentos, pelo apoio nos momentos mais precisos.

Aos professores, especialmente a, DSc. Katia Tabai, DSc. Nancy Dorna, DSc. Maria Cristina, DSc. Vera Mathias, DSc. Mariza, MSc. Edilene Lagedo e ao professor MSc. Marco Antônio e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos, inclusive aos provadores que voluntariamente participaram dessa pesquisa tornando-a ainda mais “real”.

Muito obrigada a todos vocês e aqueles no qual não mencionei obrigada e perdão pelo esquecimento!!!

RESUMO

NASCIMENTO, M.R.F. **Caracterização e aproveitamento das farinhas dos caroços de abacate (*Persea Gratíssima* Gaertner f.), jaca (*Artocarpus Heterophyllus* L.) e seriguela (*Spondias Purpúrea* L.) para elaboração de biscoitos tipo *cookies*.** 2014. 110 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

A crescente preocupação com o meio ambiente mobiliza vários segmentos da sociedade em busca de alternativas viáveis do ponto de vista econômico, ecológico e social. Órgãos governamentais e indústrias se preocupam com os resíduos da agroindústria. Vem preparando e implantando políticas ambientais que minimizem os impactos negativos desses resíduos à natureza. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar as farinhas obtidas, dos caroços gerados adquiridos no processamento de abacate (*Persea gratissima*, Gaertner f.), jaca (*Artocarpus integrifolia* Lf.) e seriguela (*Spondias purpúrea* L.) e propor suas aplicações em formulações de biscoitos do tipo “*cookies*” com características sensoriais aceitáveis, propriedades nutricionais e funcionais que contribuam com a dieta alimentar. Dessas farinhas foi realizado: cianetos cianogênicos, o cálculo de rendimento, as determinações físicas, químicas e físicas-químicas, o potencial- antioxidantes compostos fenólicos. Foram realizadas entre janeiro de 2011 e dezembro de 2013. A avaliação sensorial foi aprovada pela Comissão Ética na Pesquisa – CEP, por ter respeitado os aspectos éticos da pesquisa. Além das avaliações microbiológicas, reológicas bem como sua aplicação na elaboração de biscoitos, foi feita a avaliação da impressão global para os produtos elaborados com as farinhas onde foi usado uma escala estruturada de 9 pontos em uma equipe de 120 provadores não treinados. Os resultados mostraram que as farinhas são isentas de cianetos, contêm nutrientes importantes à dieta como proteínas, carboidratos, lipídeos, minerais e fibras alimentares. A farinha do caroço de seriguela mostrou alto teor de fibras 70%, e baixo teor de carboidrato, as farinhas oriundas dos caroços de abacate e seriguela, apresentaram um percentual de Sequestro de Radical Livre elevado %SRL 88%, de atividade antioxidante, os teores de compostos fenólicos encontrados foram maiores na farinha de caroço de abacate 136,88 mg/100g ácido gálico e 72,0 mg/100g em ácido gálico na farinha do caroço de jaca. No entanto, a farinha de caroço de jaca destacou-se pelo conteúdo de proteínas e ferro. Além desse conteúdo orgânico e mineral, a farinha de jaca apresentou boa viscosidade de pasta, as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela apresentaram alto índice de solubilidade, que é de suma importância para preparações de vários produtos alimentícios e apresentaram baixa absorção em água. Os resultados das análises microbiológicas para todas as formulações foram negativos para Termotolerantes a 35°C e 45°C, não foi identificado salmonela, para bolores e leveduras foram encontrados <10 do estabelecido, indicando que os procedimentos higiênico-sanitários dos processos utilizados para obtenção das farinhas e dos biscoitos foram adequados. Quanto ao perfil dos provadores para as três amostras, o gênero predominante foi o feminino, entre 59 a 75% dos 120 provadores. O estágio de vida encontrou-se entre 21 e 30 anos, para o consumo de produtos ricos em fibras, a maioria respondeu sim. Na avaliação dos atributos aparência e cor para todas as formulações, dos biscoitos formulados não houve diferença significativa, os atributos odor e gosto apresentaram diferença significativa entre o controle e os biscoitos de abacate e de seriguela na formulação de 10%. Para os biscoitos formulados com a farinha de jaca unicamente o atributo gosto diferenciou do controle. As formulações com farinha

de seriguela apresentaram diferença nos atributos textura, odor e gosto sendo possível observar maior diferença na formulação de 20%. Os biscoitos tipo *cookies* tiveram boa aceitabilidade entre os 120 provadores, obtendo valores de 70%. Por ordenação o biscoito controle da farinha do caroço de jaca, na formulação controle, 10% e 20% não foi verificada diferença significativa por preferência entre as amostras, entretanto houve diferença significativa, superior a 25 de acordo com a Tabela de Newell e Macfarlane, nas amostras do biscoito controle, 10 e 20% das formulações dos biscoitos de abacate e seriguela. Quanto à intenção de compra, 30% compraria uma das amostras dos biscoitos da farinha de abacate, 60% comprariam uma das amostras dos biscoitos do caroço de jaca e para os biscoitos de farinha de seriguela 49%. Os biscoitos tipo *cookies* com 10% de todas as farinhas foi o destaque no percentual do escolhido para compra. As farinhas obtidas poderão ser alternativas tecnológicas para a obtenção de novos produtos ao serem associadas a cereais, com relevantes propriedades funcionais e que os resultados sirvam de subsídios para novas ações, para enriquecimento de produtos e que venham a ser usados e implementados em programas de alimentação por meio políticas públicas de alimentação e nutrição.

Palavras-chave: caroço de abacate, jaca, seriguela, farinhas, valor nutricional, biscoitos.

ABSTRACT

NASCIMENTO, M.R.F. **Characterization and use of flour lumps of avocado (*Persea Gratissima* Gaertner f.), and jackfruit (*Artocarpus Heterophyllus* L.) Spanish (*Spondias Purpúrea* L.) prune for production of Cookies kind.** 2014. 110 p. Thesis (Ph.D. in Food Science and Technology). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

The growing concern for the environment mobilizes various segments of society in search of viable alternatives economically, environmentally and socially. Government agencies and industries concerned with the waste of agroindustry. Is preparing and implementing environmental policies to minimize the negative impacts of these wastes to nature. The objective of this study was to characterize the obtained flour, lumps generated in the processing of acquired avocado (*Persea gratissima*, Gaertner f.), Jackfruit (*Artocarpus integrifolia* Lf.) And hog plum (*Spondias purpurea* L.) and propose its applications in formulations biscuits like *cookies* with acceptable sensory characteristics, nutritional and functional properties that contribute to a diet. These flours were conducted: cyanogenic cyanides, the calculation of income, physical, chemical and physical-chemical determinations, and the potential-antioxidant phenolic compounds. Were performed between January 2011 and December 2013 Sensory evaluation was approved by the Ethics and Research - IRB, in the ethical aspects of research have complied. In addition to the microbiological analyzes, rheological and their application in the preparation of biscuits, evaluating the overall impression for products made with flour which was used a structured 9-point scale on a staff of 120 untrained was taken. The results showed that the flours are free of cyanides, contain important to the diet such as proteins, carbohydrates, lipids, minerals and dietary fiber nutrients. The flour lump of hog plum showed high fiber content 70%, and low in carbohydrate flours derived from avocado pits and hog plum, presented a percentage of Kidnapping Free Radical% higher SRL 88% of the antioxidant activity, contents of phenolic compounds found were higher in flour lump avocado 136.88 mg/100g and 72.0 mg/100 g acid gallic in flour lump of jackfruit. However, jackfruit seed flour stood out for the content of protein and iron. In addition to this organic and mineral content, flour jackfruit showed good viscosity paste, flour lumps of avocado, jackfruit and hog plum showed high solubility, which is very important for preparation of many foods and showed low water absorption. Microbiological analyzes for all formulations were negative for thermotolerant at 35°C and 45°C, was not identified salmonella to molds and yeasts were found <10 set. Indicating that the hygienic and sanitary process procedures used to obtain flour and biscuits were adequate. Regarding the profile of the panelists for the three samples, the predominant sex was female, between 59-75% of the 120 tasters. The stage of life was found between 21 and 30 years, for the consumption of fiber-rich products, the majority answered yes. In evaluating the appearance and color attributes for all formulations, the formulated biscuits no significant difference, the odor and taste attributes showed significant differences between the control and biscuits avocado and hog plum in the formulation of 10%. For the cookies made with flour from jackfruit only the attribute taste differed from the control. Formulations with hog plum flour showed differences in the attributes texture, smell and taste being possible to observe greater difference in the formulation of 20%. The type biscuits cookies had good acceptability

among 120 panelists, getting 70% values. Ordering For the biscuit control of jackfruit seed flour in the formulation control, 10% and 20% no significant differences were observed between samples by preference, however significant differences exceeding 25 according to Table Newell and Macfarlane, the cookie control samples, 10 and 20% of the formulations cookies avocado and hog plum. Regarding the intention to buy, buy 30% of the samples of biscuits flour Avocado, 60% would buy one sample of jackfruit seed crackers and cookies flour hog plum 49%. The type biscuits *cookies* with 10% of all flour were the highlight of the percentage chosen for purchase. The flour can be obtained technological alternatives to getting new products to be associated with cereals, with relevant functional properties and the results serve as input for new shares, for enriching products and may be used and implemented in feeding programs by public policy of food and nutrition.

Keywords: lump of avocado, jackfruit, hog plum, flour, value nutritional, biscuits.

INDICE DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Siglas e Abreviaturas

ADA	Associação Dietética Americana
AG	Ácidos Graxos
CEASA	Central de Abastecimento Sociedade Anônima
CEP	Comissão de Ética na Pesquisa
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CN	Íon Cianeto
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
CTAA	Centro de Tecnológico de Agroindústria Alimentar
DRI	<i>Dietary Reference Intakes</i>
DTA	Departamento de Tecnologia de Alimentos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FIB	<i>Food Ingredients Brasil</i>
HCN	Ácido Cianídrico
HDL	High Density Lipoproteins
IAA	Índice de Absorção em Água
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDR	Ingestão Diária Recomendada
ISA	Índice de Solubilidade em Água
IT	Instituto de Tecnologia
GCs	Glicosídeos Cianogênicos
LD	Limite de Detecção
LDL	Low Density Lipoproteins
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
LQ	Limite de Quantificação
LQ	Pesquisa de Orçamento Familiar
N.A.	Não Aplicável
N.T.	Nitrogênio Total
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PP	Propriedade de Pasta
PUFA	Acido graxo Poli insaturado.
OMS	Organização Mundial de Saúde
RDA	<i>Recommended Dietary Allowances</i>
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
SRL	Sequestro de Radical Livre
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
USDA	United State Department of Agriculture
VMP	Valores Máximos Permitidos
WHO	World Health Organization

INDICE DE QUADROS

Quadros		Página
Quadro 1	Produtos alimentícios desenvolvidos a partir de resíduos agroindustriais.	7
Quadro 2	Proporção de casca, polpa e caroço presente no fruto do abacate da variedade margarida.	12
Quadro 3	Comparação entre a composição de ácidos graxos do óleo de abacate da variedade Margarida e o azeite de oliva.	13
Quadro 4	Composição química das farinhas de caroço de jaca (g/100g base seca).	15
Quadro 5	Proporção dos componentes de jacas de diferentes cultivares.	39
Quadro 6	Quantidade de nutrientes em alguns alimentos.	40
Quadro 7	Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde.	44
Quadro 8	Composição centesimal de farinhas de vários resíduos.	46
Quadro 9	Resultado dos teores de minerais em cascas de frutas.	52
Quadro 10	Composição de aminoácidos essenciais de farinha de semente de abóbora em base seca, e para adultos o recomendado pela FAO.	54

INDICE DE FIGURAS

Figuras		Página
Figura 1	À esquerda, abacate <i>in natura</i> e à direita, seu resíduo (caroço).	11
Figura 2	À esquerda, jaca <i>in natura</i> e à direita, seu resíduo (caroço).	14
Figura 3	À esquerda, seriguela <i>in natura</i> e à direita, seu resíduo (caroço).	15
Figura 4	Processo do subproduto da seriguela.	26
Figura 5	Caroço de abacate no multiprocessador.	26
Figura 6	Caroços triturados e distribuídos na bandeja de secagem.	27
Figura 7	Desidratação dos caroços triturados.	27
Figura 8	Fluxograma de obtenção das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela.	28
Figura 9	Fluxograma do processamento do produto-controle.	35
Figura 10	Biscoito de caroço de abacate	35
Figura 11	Representação gráfica e curva da granulométrica das farinhas (A e B) abacate (C e D) jaca e (F e E) seriguela.	59
Figura 12	Gráficos das Propriedades de pasta das farinhas das sementes: (A, B) Jaca; (C, D) Abacate; (E, F) Seriguela.	61
Figura 13	Gráfico comparativo do comportamento da propriedade de pasta das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela estudados.	63

INDICE DE TABELAS

Tabelas		Página
Tabela 1	Formulação do biscoito tipo <i>cookie</i> controle, Seropédica (RJ), 2013.	34
Tabela 2	Formulação proposta para 10% e 20% de farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	36
Tabela 3	Resultados das porcentagens de polpa, cascas e caroços dos frutos abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	39
Tabela 4	Resultados de cianetos encontrados nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Rio de Janeiro (RJ), 2011.	41
Tabela 5	Resultados de compostos fenóis semivoláteis das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Rio de Janeiro (RJ), 2011.	44
Tabela 6	Composição centesimal em base seca das farinhas de caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2011.	45
Tabela 7	Resultados de Acidez Titulada das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2012.	49
Tabela 8	Resultados do índice de peróxido das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela Seropédica (RJ), 2012.	50
Tabela 9	Quantificação dos macrominerais e microminerais encontrados nas farinhas, Seropédica (RJ), 2012.	53
Tabela 10	Resultados de aminoácidos nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, laboratório LAMIC, São Paulo (SP), 2011.	53
Tabela 11	Resultados encontrados por DPPH nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	55
Tabela 12	Resultados encontrados de compostos fenólicos nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	56
Tabela 13	Perfil em ácidos graxos das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela (% m/m), Campinas (SP), 2013.	57
Tabela 14	Distribuição granulométrica das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	58
Tabela 15	Médias das propriedades de pasta das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Rio de Janeiro (RJ), 2013.	62
Tabela 16	Resultados de Índice de Absorção e Solubilidade em água das Farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Rio de Janeiro (RJ), 2012.	64
Tabela 17	Resultados das análises microbiológicas dos biscoitos controle e à base de farinha da semente de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2011.	66
Tabela 18	Composição centesimal de biscoitos elaborados com farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	67
Tabela 19	Perfil dos Provadores, Seropédica (RJ), 2013.	69
Tabela 20	Médias* dos escores da avaliação sensorial da aparência, cor, textura, odor e gosto de biscoitos elaborados com as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	70
Tabela 21	Média dos escores de aceitação dos atributos dos biscoitos elaborados com a farinhas de trigo e as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela com notas maiores ou iguais a 7,	71

	Seropédica (RJ), 2013.	
Tabela 22	Comparação significativa entre as amostras através do somatório dos julgamentos obtidos, Seropédica (RJ), 2013.	72
Tabela 23	Intenção de compra dos biscoitos à base de farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela, Seropédica (RJ), 2013.	72

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo	1
1.1.1 Objetivo geral	1
1.1.2 Objetivos específicos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Resíduos Agroindustriais	3
2.1.1 Impacto ambiental	3
2.1.2 No Brasil	4
2.1.3 Consumo de frutas e hortaliças no Brasil e no mundo	4
2.1.4 Aproveitamento de resíduos agroindustriais	5
2.1.5 Produtos formulados com resíduos agroindustriais	6
2.1.6 Utilização segura dos resíduos agroindustriais	7
2.2 Principais Agentes Tóxicos Naturalmente Presentes em Alimentos	7
2.2.1 Toxicologia em alimentos	7
2.2.2 Cianetos	8
2.2.2.1 Glicosídeo cianogênicos	9
2.3 Percentuais dos Resíduos dos Frutos	10
2.4 Frutas com Potencial para Aproveitamento de seus Resíduos	11
2.4.1 Abacate	11
2.4.2 Jaca	14
2.4.3 Seriguela	15
2.5 Compostos Bioativos de Resíduos Vegetais	16
2.5.1 Minerais	16
2.5.2 Aminoácidos	18
2.5.3 Fibras	19
2.5.3.1 Fibra alimentar	19
2.5.3.2 Fibra solúvel	20
2.5.3.3 Fibra insolúvel	21
2.6 Antioxidantes	21
2.7. Compostos Fenólicos	22
2.8 Ácidos Graxos – Essenciais e Ômega	23
3. MATERIAIS E METODOS	25
3.1 Matéria-Prima	25
3.1.1 Ingredientes dos biscoitos tipo <i>cookies</i>	25
3.1.2 Embalagem	25
3.2 Procedimentos Experimentais	25
3.2.1 Avaliações dos pesos médios dos caroços	25
3.2.2 Obtenção das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela	26
3.3 Análises de Toxicidade	28
3.4 Composição Centesimal	29
3.4.1 Determinação do índice de acidez e peróxido das farinhas	30
3.5 Compostos Bioativos das Farinhas dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela	30

3.6 Caracterizações dos Óleos Extraídos dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela	31
3.7 Propriedades das Farinhas	32
3.7.1 Granulometria das farinhas	32
3.8 Propriedade Reológica	32
3.8.1 Propriedades de pasta (PP)	32
3.8.2 Índice de absorção e solubilidade as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela	33
3.9 Formulações	33
3.9.1 Testes de formulação – produto controle	33
3.9.2 Produção dos biscoitos	34
3.9.3 Formulações dos biscoitos com as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela	35
3.9.4 Análises microbiológicas	36
3.9.5 Análise da composição centesimal dos biscoitos	36
3.9.6 Análise sensorial	36
3.9.7 Análise estatística	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 Avaliações dos Pesos Médios dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela	39
4.2 Avaliação Toxicológica	40
4.2.1 Determinação de cianetos das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela	41
4.2.2 Toxicidade ao ser humano	41
4.2.3 Compostos fenólicos semivoláteis	43
4.3 Caracterização das Farinhas dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela	45
4.3.1 Composição centesimal	45
4.3.2 Umidade	46
4.3.3 Cinzas	46
4.3.4 Proteínas	47
4.3.5 Fibra alimentar	47
4.3.6 Carboidrato	48
4.3.7 Lipídio	49
4.4 Determinação do Índice de Acidez e Peróxido das Farinhas	49
4.4.1 Índice de acidez	50
4.4.2 Determinação do índice de peróxidos das farinhas	50
4.5 Compostos Bioativos	50
4.5.1 Determinação de minerais das farinhas	50
4.5.2 Aminoácidos	53
4.5.3 Determinação de antioxidantes	54
4.6 Caracterização dos Óleos Extraídos das Sementes de Abacate, Jaca e Seriguela	56
4.6.1 Índice de identidade	56
4.7 Granulometria das Farinhas	58
4.8 Propriedade Reológica das Farinhas	60
4.8.1 Propriedade de pasta (PP)	60
4.8.2 Índice de solubilidade e absorção em água das farinhas	64
4.9 Análises dos Biscoitos Produzidos a Partir das Farinhas dos Resíduos	65
4.9.1 Análises microbiológicas dos biscoitos elaborados	65

4.9.2 Composição centesimal dos biscoitos	66
4.9.3 Avaliação sensorial de biscoitos à base de farinhas de caroços de abacate, jaca e seriguela	67
4.9.3.1 Análise sensorial	67
4.9.3.2 Teste de aceitação	69
4.9.3.3 Ordenação por preferência	71
4.9.3.4 Intenção de compra	72
5. CONCLUSÕES	73
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
7. ANEXOS	93
A. Processo do Comitê de Ética	93
B. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido UFRRJ	94
C. Laudo Técnico da Comissão de Ética	95
D. Laudo das Análises de Toxicidade (Ácido Cianídrico)	96
E. Laudo das Análises de Fenóis Semivoláteis das Farinhas de Caroço de Abacate, Jaca e Seriguela	98
F. Laudo das Análises de Fibra Alimentar	102
G. Laudo Técnico de Aminoácidos	103
H. Laudo das Análises de Microbiológicas do Biscoito de Farinha do Caroço de Abacate	105
I. Laudo das Análises de Microbiológicas do Biscoito de Farinha do Caroço de Jaca	106
J. Laudo das Análises de Microbiológicas do Biscoito de Farinha do Caroço de Seriguela	107
K. Ficha de Avaliação Sensorial	108
L. Ficha de Avaliação Sensorial	109
M. Ficha de Avaliação Sensorial	110

1. INTRODUÇÃO

Cresce cada vez mais o interesse da população e o reconhecimento da importância do aproveitamento das partes tradicionalmente não usadas de hortifrutícolas na alimentação, tendo como base estudos que constataram a presença de compostos nutritivos, além de substâncias bioativas com importante papel fisiológico nesses resíduos, podendo até auxiliar no controle e/ou prevenção de certas doenças. Diversas pesquisas sobre a composição de resíduos de frutas, hortaliças e outros resíduos agroindustriais têm sido realizadas com o intuito que sejam adequadamente aproveitados, como as cascas e sementes de algumas frutas que normalmente são desprezadas, mostrando que na composição centesimal elementos minerais com importância nutricional como o Ca, Cu, Fe, K, Mg, Na, Zn podem ter teores maiores nas cascas em relação às suas respectivas partes comestíveis, conforme inúmeros exemplos citados na literatura. Dessa forma, pode-se considerar que resíduos de vegetais podem conter compostos fotoquímicos bioativos e serem úteis como fontes alternativas de alimento ou como ingredientes para obtenção de preparações processadas.

A proposta de aproveitamento integral dos alimentos no Brasil é uma alternativa iniciada em 1963 no estado de São Paulo e atualmente continua crescendo. Tendo como finalidade aproveitar as partes que normalmente são desprezadas, com a sua implementação é possível reduzir os custos das preparações, contribuir para a diminuição do desperdício de alimentos, melhorarem o valor nutricional e tornando possível a elaboração de novas preparações.

Nos últimos anos, vários pesquisadores vêm estudando o aproveitamento de cascas e caroços de vegetais, principalmente hortifrutícolas, gerados pelas agroindústrias na produção de alimentos ou ingredientes, usando a avaliação da aceitabilidade desses novos alimentos formulados com os agros resíduos alcançando elevadas taxas de aceitabilidade. Podendo ser incluídos na dieta humana, como são os produzidos com cascas de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas. Assim a utilização econômica de resíduos de frutas oriundos das preparações dietéticas ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, podem contribuir de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais, hoje chamada “tecnologia limpa”.

Os frutos como a jaca (*Artocarpus integrifolia* L), o abacate (*Persea gratissima*, Gaertner F.) e a seriguela (*Spondias purpurea* L.) são alimentos consumidos por brasileiros de diferentes formas: *in natura*, doces, conservas, dentre outros. Os resíduos derivados desses processos, os caroços e as sementes desses produtos contêm nutrientes importantes para alimentação, tais como: proteínas, carboidratos, fibras dietéticas, sais minerais e lipídios.

Em função da quantidade de resíduos que são gerados por essas matérias primas é importante e necessário agregar valores a esses subprodutos atendendo a interesses socioeconômicos e ecológicos, com reflexos positivos para a qualidade de vida. Alternativas viáveis devem ser encontradas para o aproveitamento racional desses subprodutos, adicionando valores nos processos fabris e tornando a agroindústria de frutas e hortaliças mais rentável e sustentável ecologicamente.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo geral

Caracterizar as farinhas obtidas dos caroços gerados no processamento de abacate (*Persea gratissima*, Gaertner F.) jaca (*Artocarpus integrifolia* L) e seriguela (*Spondias purpurea* L.) e propor aplicações em formulações de biscoitos do tipo *coockeis* com

características sensoriais e funcionais aceitáveis.

1.1.2 Objetivos específicos

Produzir farinhas de caroços de abacates, jacas e seriguelas.

Caracterizar as farinhas obtidas quanto à: toxicidade (cianetos); composição centesimal; índice de acidez e de peróxido; compostos bioativos (minerais, aminoácidos, antioxidantes, compostos fenólicos e fibras) granulometria, e propriedades reológicas (viscosidade de pasta, índice de absorção e solubilização em água);

Extrair e caracterizar o óleo das farinhas dos caroços quanto ao perfil em ácidos graxos;

Desenvolver formulações de biscoitos do tipo *cookies* a partir de farinhas obtidas dos caroços de abacate (*Persea gratissima*, Gaertner F.) jaca (*Artocarpus integrifolia* L.) e seriguela (*Spondias purpurea* L.);

Caracterizar os biscoitos obtidos através das análises: microbiológicas; sensoriais e físicas, químicas e físicas químicas;

Verificar a aceitação dos produtos;

Disponibilizar subsídios para a aplicação dos produtos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Resíduos Agroindustriais

2.1.1 Impacto ambiental

Nas últimas décadas, as questões ambientais têm sido discutidas, pesquisadas em todo o mundo, com o objetivo principal de resgatar a qualidade de vida no planeta. No Encontro Mundial, Rio +20 no Rio de Janeiro (Brasil) no período de 20 a 22 de junho de 2012, Chefes de Estado do mundo inteiro se reuniram na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Foi realizado o 20º encontro da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, tendo como objetivo o futuro do planeta as metas de preservação do meio ambiente, isto é, progredir sem agredir o meio ambiente, renovando o compromisso social e futuro ambientalmente sustentável para o presente e futuro (RIO +20 CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS, 2012).

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, define desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras em satisfazer as suas necessidades (CMMAD, 1987).

Tais preocupações são, em grande parte, resultantes do grau de apropriação que a humanidade tem feito dos recursos ambientais, às vezes muito além da capacidade regenerativa da natureza (IRIAS et al., 2004), já que o impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

O Ministério do Meio Ambiente através da Resolução 357 (BRASIL, 2005a) prevê a manutenção e conservação do meio ambiente ao mesmo tempo em que contempla a necessidade de adoção de uma nova ética social, buscando explorar a dimensão econômica de forma racional e adequada, visando à manutenção do equilíbrio ecológico, garantia da saúde, qualidade de vida e bem-estar social, econômico e ambiental das famílias brasileiras.

A questão principal é como mensurar os impactos ambientais nessa abrangência de aplicação, de tal forma que seja possível fazer uma avaliação (IRIAS et al., 2004). No caso da agricultura, o desafio adicional é como avaliar os impactos ambientais de tecnologias responsáveis pelas inovações, conquanto possa ser um dos mais relevantes (IRIAS et al., 2004).

As questões ambientais têm provocado interesses e preocupações a todos que se envolvem com as atividades agroindustriais em função dos resíduos gerados nessas atividades e os danos ambientais, se não forem definitivamente tratados (FIORI, SCHOENHALS e FOLLADOR, 2008).

Segundo Lopes et al. (2008), a população mundial produz milhões de toneladas de resíduos agroindustriais anualmente, embora sejam biodegradável, é necessário um tempo mínimo para ser compostado. Em virtude da intensa atividade humana na Terra, observa-se que a cada dia é mais difícil a reciclagem natural desses resíduos. A maior parte é direcionada à ração animal ou simplesmente amontoados no solo.

Segundo Aquarone et al., (1975), *a indústria gera dois tipos de produtos: transforma a matéria-prima em produto desejado e gera também subprodutos que possuem valor comercial cuja recuperação, na maioria das vezes não é desejada, pois acarretaria ônus à empresa.*

A geração de resíduos e subprodutos é inerente a qualquer setor produtivo (LOPES et al., 2008), entretanto, esses resíduos e subprodutos não podem ser considerados como lixo, pois

possuem valor econômico agregado e podem ter o seu reaproveitamento no próprio processo produtivo (PELIZER et al., 2007).

Resíduo agroindustrial engloba não somente sólidos como também efluentes líquidos e os materiais presentes nas emissões atmosféricas. Para que esses resíduos possam retornar ao meio ambiente devem passar por tratamentos e serem enquadrados nos padrões estabelecidos na legislação ambiental para não causarem poluição (PELIZER et al., 2007).

A geração de resíduos depende fundamentalmente das matérias-primas e dos processos de produção. Os resíduos podem ter origem nas diversas unidades, desde a limpeza das edificações e de equipamentos, nas operações preparatórias da escolha e seleção da matéria-prima e no processamento em si (MENDONÇA et al., 2003). A disposição inadequada dos mesmos pode contaminar o solo, as águas superficiais e subterrâneas e degradar a vegetação (AQUARONE, 1990). Vale salientar que muitos resíduos de alimentos, antes eliminados como substâncias inaproveitáveis, atualmente são transformados em subprodutos de larga aceitação comercial (MENDONÇA et al., 2003).

Os resíduos agroindustriais podem apresentar elevados problemas de deposição final e potencial poluente. Atualmente, conceitos de minimização, recuperação, aproveitamento de subprodutos e bioconversão de resíduos são cada vez mais difundidos e necessários para as agroindustriais (EMBRAPA, 2003).

2.1.2 No Brasil

A agroindústria é um dos segmentos mais importantes da economia brasileira, tanto no abastecimento interno como no desempenho exportador do Brasil (EMBRAPA 2003). As agroindústrias, normalmente situadas próximas aos centros urbanos, produzem quantidades consideráveis de resíduos sólidos e líquidos durante as etapas do processo industrial, que em alguns casos são jogadas em aterros sanitários ou simplesmente estocados próximos às áreas de produção, sem alternativa de destino final definida, o que pode gerar problemas sanitários e ambientais (MENDONÇA et al., 2003).

Na industrialização do abacate, para obtenção de óleo usado na produção de cosméticos, resulta numa quantidade muito grande de resíduos, principalmente os constituídos pelo caroço do fruto, que chega a aproximadamente 25% do total do fruto. O custo para a produção desse óleo é muito elevado, não há aproveitamento para esse resíduo (SOARES, 1998).

Segundo Soares (1998), a implantação de Programas de Qualidade Total (PTQ) tem reduzido o impacto poluidor de várias atividades de natureza agroindustrial. No entanto, muitos casos ainda prevalecem sem qualquer proposta de solução definitiva, por exemplo, em abatedouros de frangos, os animais que chegam mortos e os que são condenados pela Inspeção Federal representam em média 4-5%. Esses animais são normalmente incinerados ou mesmo enterrados. Um destino inconveniente devido à possibilidade de contaminação de lençóis freáticos com resíduos indesejáveis e/ou microorganismos patogênicos. Por outro lado, a incineração é também um processo poluente e de alto custo que gradativamente está sendo abandonado. Assim, de um modo geral, o aproveitamento integral de resíduos gerados na indústria alimentícia pode evitar o encaminhamento desses aos aterros sanitários, permitindo o estabelecimento de novas alternativas tecnológicas e ecológicas viáveis economicamente.

2.1.3 Consumo de frutas e hortaliças no Brasil e no mundo

Alimentos importantes na composição de uma alimentação saudável como frutas

legumes e verduras podem auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares e vários tipos de câncer. Segundo o relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2002, o consumo insuficiente desses alimentos está associado à ocorrência de câncer gastrointestinal, às doenças isquêmicas do coração e aos casos de derrame no mundo todo. Anualmente morre 2,7 milhões de pessoas devido à inadequada ingestão de frutas e hortaliças, este consumo insuficiente esta entre os dez principais fatores que contribuem para o aumento do índice de mortalidade mundial (WHO/FAO, 2003a).

A alimentação saudável deve ser inserida desde a infância, com o aleitamento materno exclusivo até os seis meses de idade e no decorrer da vida, deve ser promovido o estímulo de práticas alimentares saudáveis, como a oferta variada e diária de frutas e hortaliças, se consolidadas, proporcionarão redução de doenças relacionadas à má alimentação na população (PHILIPPI, 2004; MS, 2007).

A promoção do consumo de frutas e hortaliças deve ser favorecida por meio de ações inovadoras, que contribuam para a adoção de hábitos e práticas saudáveis em um ambiente de valorização desses alimentos (CASTRO et al., 2014; GLANZ et al., 2005; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003b).

Orientações nutricionais sobre a importância e benefícios da alimentação saudável, com o consumo adequado de alimentos de baixa densidade calórica e elevada densidade nutricional, desde a fase escolar, podem contribuir para o aumento da procura por frutas e hortaliças (JAIME et al., 2007).

De acordo com Tabai (2006), para uma efetiva inserção da educação alimentar e nutricional, seria interessante a utilização de instrumentos tais como os guias alimentares (pirâmides alimentares), os rótulos de alimentos, as novas recomendações (RDI's) e também as tabelas de composição de alimentos, entre outros. É importante que profissionais de saúde e do meio científico participem continuamente, do processo de criação dos mecanismos que possam garantir o acesso e a qualidade da informação sobre riscos e prevenção de doenças relacionadas à educação (OLIVEIRA et al., 2008).

2.1.4 Aproveitamento de resíduos agroindustriais

De acordo com Brochier et al. (2008), a agroindústria destaca-se por gerar resíduos nobres, apresentados sob a forma de bagaços, farelos, polpas, ossos, vísceras, penas e outros. Alguns desses resíduos apresentam alta carga poluidora e, se não forem devidamente tratados e aproveitados, podem provocar significativos impactos ambientais.

Durante o processamento de frutas para obtenção de polpas são gerados resíduos, como as frutas refugadas, cascas e os centros das frutas, e também as sementes, ou caroços e os bagaços (EMBRAPA, 2003). O crescimento desse mercado, de uma maneira geral, tem sido responsável pelo grande aumento na produção desses resíduos.

Segundo Lima e Marcellini (2006), esses resíduos constituem a maior parte do processo produtivo e são importantes fontes de energia tanto para o consumo doméstico como para o industrial. Alguns são utilizados como combustível, outros como ração, mas uma grande quantidade é desprezada ou queimada no campo, promovendo problemas ambientais. A possibilidade da utilização e aplicação desses resíduos na produção de alimentos que possam ser incluídos na alimentação humana, já que esses resíduos muitas vezes possuem alto teor de proteína, carboidrato, lipídios, fibras, flavonoides e outros antioxidantes (OLIVEIRA et al., 2002).

Portanto, com a escassez de produtos de baixo custo e alto valor nutritivo, pesquisadores buscam novas fontes nutricionais que atendam as questões financeiras e nutricionais (OLIVEIRA et al., 2002).

O resíduo do maracujá, representado pela casca mais sementes, é constituído pelo óleo (da semente), pela pectina e pelo conteúdo mineral da casca, o que viabiliza sua utilização na ração animal (OTAGAKI et al., 1977).

2.1.5 Produtos formulados com resíduos agroindustriais

Os resíduos da agroindústria têm grande potencial nutritivo como mostrado por Pereira et al. (2011) que fez a avaliação da farinha da entrecasca de melancia (*citrullus lanatus*) produzida na região sul do Tocantins, encontrou teor de fibra de 28,33% que pode ser considerado elevado, tornando essa farinha um produto para ser adicionado na fabricação de vários produtos alimentícios como complemento nutricional, contribuindo para o aproveitamento de resíduos. Santos (2011) produziu farinha com o resíduo da acerola (*Malpighia glabra* L.) e constatou teor de fibras totais (85,90%) concluindo que essa farinha é um produto de excelente valor nutricional, uma nova alternativa de alimentação saudável.

Entre os subprodutos de frutas os caroços ou sementes, são muito utilizados na alimentação humana, podem ser cozidos ou torrados em forno ou assadas na brasa, além de serem nutritivas, são saborosas (SILVA et al., 2007). A farinha de caroço de jaca pode ser aproveitada na alimentação humana como ingrediente de “multimisturas”, devido sua riqueza em proteínas e ferro (SILVEIRA, 2000). Sementes de abóbora, melão, caju, melancia, girassol, amendoim e gergelim contribuem com nutrientes indispensáveis à saúde (MORETTE; MACHADO, 2006). Quando torradas e salgadas, servem como aperitivos ou podem ser consumidas em pequenas porções, junto com as refeições diárias (SILVEIRA, 2000).

De acordo com Borges et al. (2006) que caracterizaram caroços de jaca e semente de abóbora para elaboração de biscoito tipo *cookie*. Comparando as farinhas entre si verificaram que a farinha de semente de jaca destaca-se pelo alto teor de fibra e carboidratos em relação à farinha de semente de abóbora, a qual é mais rica em proteína, lipídeos e ferro, que deve ficar restrita para enriquecimento ou suplementação de alguns produtos.

Borges (2006) recomenda a adição de 30% de farinha do caroço de jaca em biscoitos *cookies*. Onde os mesmos tiveram excelente aceitação e alta intenção de compra, sem contar que essas farinhas são consideradas ricas em fibras, contendo mais 6g/100g de sólidos (BRASIL, 1998).

A farinha do caroço de jaca, por apresentar conteúdos orgânicos e minerais, similares ao trigo, apresentando, alto teor de proteínas, poderá ser testada em maiores níveis em produtos de panificação (GUTKOSKI, 2003). Segundo Okai (1990) a amêndoa da semente de manga pode ser incluída na dieta de monogástricos, são os animais não ruminantes que apresentam um estômago simples, com uma capacidade de armazenamento pequena. As principais espécies são: o homem, aves, suínos, cães, gato, coelho, equinos, sem causar efeitos adversos.

No **Quadro 1** observam-se exemplos de produtos desenvolvidos a partir do aproveitamento de resíduos agroindustriais, com formulações diversas mostrando opções de produtos apreciáveis pelos consumidores e com o aproveitamento de resíduos agroindustriais.

Quadro 1: Produtos alimentícios desenvolvidos a partir de resíduos agroindustriais de acordo com as referências.

Referências	Resíduo Agroindustrial utilizado	Produto Desenvolvido
Pereira et al., 2007	Rejeito de batata	Biscoito
Silva et al., 2009	Resíduo de maracujá	Barra de cereal
Bueno, 2005	Polpa e semente de Nêspira	Biscoito e barra de cereal
Oliveira et al., 2002	Casca de maracujá	Doce em calda
Uchôa, 2007	Resíduo de caju	Biscoito

2.1.6 Utilização segura dos resíduos agroindustriais

A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN, (BRASIL 2006), criou o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências tendo como base pratica alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentável (BRASIL, 2006).

O conceito de alimento seguro está relacionado a alimentos inócuos à saúde humana, livre de contaminações físicas, químicas e/ou biológicas, (BRASIL, 2008).

Sabe-se que estes resíduos possuem grande quantidade de substâncias capazes de proporcionar benefícios à saúde, prevenindo ou tratando doenças ou mesmo favorecendo o funcionamento do organismo, que são denominadas de compostos bioativos (VERONEZI et al., 2012). Porém, deve ser avaliado os fatores antinutricionais, que podem interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes ou serem tóxicas, dependendo da quantidade em que são consumidas (PARRA e DUAILIBI, 2004) e formas de manipulação, assim como deve ser realizada pesquisas microbiológicas antes da sua utilização, promovendo o alimento seguro a sociedade.

2.2. Principais Agentes Tóxicos Naturalmente Presentes em Alimentos

2.2.1 Toxicologia em alimentos

Os alimentos são definidos como misturas químicas complexas constituídas de substâncias nutritivas e não nutritivas que podem ser consumidas *in natura* ou processadas. Enquadram-se como substâncias nutritivas os carboidratos, proteínas e lipídios e micronutrientes como as vitaminas e minerais (MIDIO, 2000). As substâncias não nutritivas são aquelas que não apresentam importância nutricional, por exemplo, no caso do café já foram identificadas mais de 600 substâncias não nutritivas, no entanto, são essenciais ao metabolismo da planta e conferem as qualidades sensoriais ao fruto e produtos derivados (MIDIO, 2000). Porém, pode ocorrer que dentre essas substâncias, algumas apresentem caráter tóxico aos animais e seres vivos (MIDIO, 2000).

Outras possibilidades de ocorrência de substâncias tóxicas em alimentos decorrem da geração e/ou adição e/ou contaminação durante o processamento, conservação e estocagem (MIDIO, 2000). As substâncias tóxicas podem agir no organismo como: agentes tóxicos que são capazes de produzir anormalidades fisiológicas e ou anatômicas em curto espaço de tempo, ou agente antinutricional nesse caso são substâncias tóxicas que agem como antienzimas, antivitaminas, ou sequestradores de minerais (MIDIO, 2000). Essas ocorrências

impactam negativamente o metabolismo normal do ser vivo com o decorrer do tempo estabelecem anormalidades fisiológicas e/ou anatômicas nos animais ou nos humanos (MIDIO, 2000).

A gravidade do quadro de intoxicação irá depender do grau de toxicidade da substância, complexidade metabólica do ser intoxicado, via de absorção, tempo exposição, quantidade da substância tóxica ingerida, e forma de excreção da substância tóxica (MIDIO, 2000).

2.2.2 Cianetos

São compostos produzidos naturalmente por várias reações bioquímicas e capazes de se complexarem em baixas concentrações com praticamente qualquer metal pesado, sendo algumas espécies como HCN (ácido cianídrico) altamente tóxicas (WOGAN e MARLETTA, 2010).

O ácido cianídrico é rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal e produz sintomas característicos conforme a ingestão em doses sub-letais e letais (WOGAN e MARLETTA, 2010).

A ingestão em doses letais resulta em morte, devido à condição anóxica provocada pela inibição da citocromo oxidase pelo cianeto (WOGAN e MARLETTA, 2010). Quando doses subletais de cianeto são consumidas, a inibição da respiração celular pode ser revertida, devido às trocas respiratórias ou pelo processo de detoxificação que é qualquer processo para a eliminação de substâncias consideradas tóxicas ao organismo, que ocorre em todas as células do corpo, mas principalmente nas do fígado e do intestino. As principais vias de eliminação das toxinas são pela urina, fezes, suor, cujo caminho bioquímico mais conhecido é o da reação com tiosulfato para a formação de tiocianato, que é excretado pela urina (TEWE e IYAYI, 1989). No Brasil o consumo de folhas de mandioca não se constitui em um hábito alimentar, excetuando-se a maniçoba, prato de origem indígena predominante no Pará e Recôncavo Baiano (CORREA et al., 2002). Para o preparo da maniçoba, as folhas são moídas e cozidas durante uma semana, o que elimina o ácido cianídrico. Para CORREA et al. (2002), alguns estudos recomendam que para elaboração do pó, as folhas devem ser primeiro picadas e só então levadas para secar a sombra, o que possibilita maior liberação dos compostos cianogênicos.

O íon cianeto (CN) é constituído dos dois átomos mais comuns na matéria orgânica, ligados por uma ligação tripla (TYLLESKAR, 1994). É difícil de acreditar que composto tão simples seja um dos maiores tóxicos conhecidos para a espécie humana (TYLLESKAR, 1994). O cianeto de hidrogênio ou o ácido cianídrico descoberto pelo químico sueco Scheele em 1782, é um líquido incolor que ferve a 25.7°C (TYLLESKAR, 1994). Ele tem, quando em quantidades mínimas no ar, um odor semelhante ao de amêndoas amargas, e em muito se assemelha ao de pirão quente (TYLLESKAR, 1994). Sua toxidez é tanta, que bastam apenas 2 Mmols de ácido cianídrico inalados para matar um homem de 70 kg. Além disso o íon cianeto é muito reativo e reage rapidamente com íons metálicos, formando complexos tóxicos (TYLLESKAR, 1994).

O consumo de doses significativas de cianeto, que provem de alimentos ricos em glicosídeos cianogênicos e pobremente processados, pode resultar em intoxicações crônicas e agudas, causando doenças como a doença de Konzo, hipertireoidismo, neuropatia atóxica tropical e paralisia rápida e permanente (YEN et al., 1995).

Pode ser letal para humanos em doses médias de 50-60 mg/kg, pois é um potente inibidor da citocromo oxidase (são receptores), o que resulta no bloqueio da cadeia de transporte de elétrons durante o processo de respiração celular (WOGAN e MARLETTA, 2010).

Estudos das plantas crescem anualmente no Brasil e no mundo, aumentando o interesse e o conhecimento sobre os componentes químicos das plantas (BARG, 2004). Assim são descobertas as plantas medicinais, que são úteis para a manutenção da saúde e da qualidade de vida, mas também se estudam as tóxicas, que são temidas por muitos e mal utilizadas por outros, geralmente costumam ser belas, com suas flores coloridas e atrativas, trazendo um grande risco às pessoas que as desconhecem (BARG, 2004).

Os componentes químicos das plantas, chamados de princípios ativos presentes nas plantas tóxicas são: os alcalóides, os glicosídeos cardioativos ou cardiotônicos, os glicosídeos cianogênicos ou cianogênicos, os taninos, as saponinas, o oxalato de cálcio, as toxialbuminas, todos provocando sintomas semelhantes em animais ou em humanos, conseqüentemente trazendo risco à saúde (BARG, 2004).

Nos alimentos e nas plantas o grau da toxicidade pode ser agudo ou crônico, sendo um dos grandes vilões da intoxicação cianogênica o ácido cianídrico (HCN) dado a sua toxicidade, é usado na execução de condenados à câmara de gás (TYLLESKAR, 1994).

As sementes de abóboras possuem grande quantidade de substâncias capazes de proporcionar benefícios à saúde, prevenindo ou tratando doenças ou mesmo favorecendo o funcionamento do organismo, que são denominados de compostos bioativos (PARRA e DUAİLBI, 2004). Porém, possuem também substâncias antinutricionais, que podem interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes ou serem tóxicas, dependendo da quantidade em que são consumidas (PARRA e DUAİLBI, 2004).

2.2.2.1 Glicosídeo cianogênicos

São encontrados em aproximadamente 3000 diferentes espécies de plantas e tem a capacidade de produzir ácido cianídrico (CARDOSO, 2007). Várias delas produzem quantidade suficiente de compostos cianogênicos que podem funcionar como forma de transporte de nitrogênio reduzido ou de moléculas químicas na defesa contra insetos. Os glicosídeos cianogênicos estão presentes em várias famílias de vegetais, que produzem mais de 60 glicosídios cianogênicos diferentes, dentre os quais, destacam-se: *Araceae*, *Asteraceae*, *Eupharbraceae*, *Farbaceae*, *Flacoutiaccae*, *Malesherbiaceae*, *Rosaceae*, *Sapindaceae* e *Turheraceae* (CAGNON, et al 2002). Apesar disso, vários vegetais cianogênicos são comestíveis, dentre eles a mandioca-brava (*Manihot utilíssima* ou *Manihot esculenta*), ameixa (*Prunus salicina*), damasco (*Armeniaca vulgaris* Lam), maçã (*Malus domestica* Borkh) e pêsego (*Prunus persica*). Contudo, esses vegetais apresentam o princípio tóxico em maiores concentrações apenas em determinadas partes, que normalmente, não são ingeridos, tais como cascas, caroços e sementes (SCHUARTSMANR, 1992). Segundo Mídio (2000) concentrações maiores que 20mg em 100g ou 50mg por kg desses produtos são consideradas de alto risco a saúde.

Os glicosinolatos também chamados de tioglicosídeos são encontrados em inúmeras plantas de cultivo, responsáveis pelo sabor picante dos condimentos e de vegetais de ampla utilização pelo homem, tais como repolho (*Brassica oleraceae acephala*) couve-flor (*Brassica oleracea* L.), abóbora, (*Cucúrbita moschata*), alho, (*Allium sativum* L), espinafre (*Spinacia oleracea* L.) e brócolis (*Plutella xylostella*), (MÍDIO, 2000). São reconhecidos até o momento, mais de 70 diferentes glicosinolatos presentes em mais de três centenas de gêneros, principalmente entre os representantes da família Crucífera, gênero *Brassica*.

Os glicocalcóides são compostos encontrados em diversas variedades de batatas (*Solanum tuberosum* L) (MACHADO et al., 2004). Acredita-se que estes compostos podem estar envolvidos no mecanismo de defesa da planta contra a ação de insetos e microrganismos (MACHADO, 2004). As concentrações mais elevadas desses compostos encontram-se na

casca e nos brotos dos tubérculos. Em geral, humanos parecem ser mais sensíveis à intoxicação por glicoalcalóides do que outros animais (MACHADO, 2004). Estima-se que a dose tóxica para o homem situe-se na faixa de 2 a 5mgkg⁻¹. Os níveis de glicoalcalóides presentes nos alimentos podem variar em decorrência do cultivo, da umidade do solo, dos tratamentos com fertilizantes e pesticidas, sendo ainda influenciados pelas condições de cultivo e armazenamento (MACHADO, 2004).

Os carcinógenos são substâncias alcalóides (alcalóides pirrolizidínicos), glicosídicas (cicasina) e fenólicas (safrol) (MÍDIO, 2000). Alguns exemplos de carcinógenos encontrados em vegetais, amplamente consumidos pela população, pimenta-preta, óleos essenciais extraídos de sassafrás e confrei.

2.3 Percentuais dos Resíduos dos Frutos

O Brasil processa grandes quantidades de seus frutos produzindo sucos naturais, doces em conservas, extratos e polpas, porém quase 60% do peso deles são constituídos de resíduos sólidos como, cascas, folhas e caroços (VERONEZI et al., 2012). Como consequência tem sido dada maior importância à utilização desses resíduos, que não são utilizados pela indústria de alimentos nem pela população. A utilização das sementes contribuiria para aumentar as fontes viáveis de matéria-prima, diminuir os custos operacionais das indústrias e desenvolver novos produtos alimentícios agregando valores econômicos e nutricionais, visto que são fontes de proteínas, lipídios, fibras, substâncias funcionais, além de vitaminas e minerais (VERONEZI et al., 2012).

O processamento de alimentos envolve muitas atividades, percorrendo desde a produção das matérias primas na agricultura, até processos de industrialização para fabricação de alimentos manufaturados, os quais geram resíduos de ordens diversas (CALLADO et al., 1999). Esses resíduos podem ser líquidos, sólidos e gasosos, e inevitavelmente terminam lançados no meio ambiente. As características desses resíduos variam de acordo com o alimento, o grau e o processamento da industrialização.

As frutas processadas para obtenção de doces em pasta ou geléias são utilizadas, dependendo da espécie, na sua totalidade, excetuando-se as sementes. Restos ou resíduos do processamento ficam disponíveis junto às fábricas em grandes quantidades, porém em mau estado de conservação. Nesse caso podem ser utilizados na alimentação de suínos ou na compostagem para produção de adubos orgânicos (MARTINS et al., 2002).

A produção de frutas em calda gera igualmente grandes quantidades de resíduos. No caso do pêssego são descartados os caroços - que pode ser utilizado como porta-enxerto, e a película - que pode ser usada para a extração de pectina (MARTINS et al., 2002).

O abacaxi deixa como resíduos a coroa podendo ser utilizada para sua propagação vegetativa, e as cascas que podem fornecer suco e bromelina (OLIVEIRA e SABAA, 1999). A mistura dessas partes e sua posterior ensilagem podem ainda servir como alimento de boa qualidade para ruminantes (MARTINS et al., 2002).

No caso da maçã, quando não atinge padrões para comercialização *in natura*, pode ser submetida à prensagem para extração de suco (MARTINS et al., 2002). Este pode ser utilizado integral, concentrado ou fermentado, produzindo inicialmente a sidra e, em uma segunda etapa, vinagre. O bagaço que sobra do processamento pode fornecer grandes quantidades de pectina. Após a extração dessas substâncias, ainda resta um resíduo que pode ser um bom alimento para animais (MARTINS et al., 2002).

A produção de suco cítrico, especialmente de laranja, gera grande quantidade de resíduos nas indústrias que fazem o seu aproveitamento: as cascas servem para a fabricação

de iscas formicidas; a polpa para alimentação animal e também podem servir para a produção de outros insumos como o “melaço cítrico” e óleos essenciais (MARTINS et al., 2002).

Na industrialização da banana, as cascas são geralmente descartadas servindo apenas como alimento para animais (MARTINS et al., 2002). No entanto, se forem devidamente tratadas, podem servir como substrato, para leveduras e outros fermentos utilizados na produção de alimentos e na fabricação de doces.

A indústria vinícola é a que melhor tem aproveitado seus resíduos, tanto na produção de vinho como de suco, em uma primeira fase é descartado o engaço, que é aproveitado como condicionador de solo (MARTINS et al., 2002). Após a extração do suco ou ao final da vinificação (fermentação), sobra o bagaço que pode ser destilado para a obtenção da *graspa* uma bebida alcoólica de origem tradicionalmente italiana e o resíduo dessa destilação pode ser empregado na alimentação de suínos (MARTINS et al., 2002). O bagaço, fermentado ou não, fornece sementes que contém óleo (de 10 a 20%) de alta qualidade para a alimentação humana e para a indústria de cosméticos (MARTINS et al., 2002).

De acordo com o IBGE, (POF, 2008- 2009) relata que o consumo de frutas *in natura* no Brasil ainda é baixo, sendo considerada uma produção de 35 milhões de toneladas de frutas ao ano, onde o anual é de 47 kg *per capita*, que significa baixo percentual, o que dá uma sobra de 30 milhões de toneladas. Desse total, tirando o que é usado para o processamento de suco e polpa, o resto é perda, que representa 30% a 40%, valores que apontam para a necessidade do total aproveitamento desses resíduos, sob o ponto de vista ambiental, nutricional, funcional e financeiro (MELO et al., 2006).

2.4 Frutas com Potencial para Aproveitamento de seus Resíduos

2.4.1 Abacate



Figura1. À esquerda, abacate *in natura* e à direita, seu resíduo (caroço).

Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.

O abacateiro (*Persea gratissima*, Gaertner F.), originário da América tropical é uma laurácea, cultivada em quase todos os Estados do Brasil (TANGO e TURATTI, 1992). Trata-se de uma planta frutífera das mais produtivas por unidade de área cultivada. Um grande número de variedades de abacates é encontrado nas diversas regiões do território nacional.

Apesar de ser um dos maiores produtores mundiais da fruta, o Brasil exporta menos do que poderia porque, por ironia, os abacates brasileiros, grandes e bonitos, são estranhos aos consumidores europeus, acostumados a frutos de dimensões menores (SALGADO, 2005).

O fruto do abacate é formado por pericarpo, mesocarpo, e endocarpo e possui forma de pêra ou ovulada ou arredondada, com diâmetro e comprimento que podem variar muito em função das numerosas variedades existentes (MARANCA, 1980). Assim como outras características, a casca, geralmente verde amarelada, pode apresentar manchas mais ou menos extensas de cor purpúrea, ou pode ser totalmente purpúrea escura a marrom (MARANCA,

1980). A polpa é geralmente de cor amarela clara, com tendência ao verde perto da casca, de consistência tenra, e espessura acima de 15 mm; a semente é grande, globosa e arredondada (MARANCA, 1980).

Os frutos do abacateiro da variedade *Persea grátissima* Gaertner apresentam pesos diversos dependendo da variedade do fruto, como os frutos pequenos vão de 100 a 300 gramas e os frutos maiores vão de 600 a 700 gramas (MARANCA, 1980).

Os frutos com maiores percentagens de polpa apresentaram menores proporções de caroço e casca, (TANGO et al., 2004). O caroço e casca correspondem em média um terço da polpa do fruto (31,4%), mede aproximadamente, 5 cm de comprimento, seu formato é ovóide, cor castanha, protegida por um tegumento.

Quadro 2: Proporção de casca, polpa e caroço presente no fruto do abacate da variedade margarida.

Componentes do fruto	(%)
Casca	11,0
Polpa	66,0
Caroço	23,0

Fonte: SALGADO, 2005

A relação da proporção de casca, polpa e caroço de abacate da variedade margarida, nos estudos de Salgado (2005), observa-se no **Quadro 2** que a polpa apresenta 66% de aproveitamento, 11% corresponde a casca e o caroço com 23 %, totalizando 44% de desperdício.

A polpa de abacate contém as vitaminas B₁, B₂, C, D e E, e a pró- vitamina A. As Vitaminas E e C, são potentes antioxidantes que ajudam a promover a saúde dos dentes e das gengivas e protegem os tecidos do corpo de danos oxidativos, é rico em sais minerais como o ferro, o cálcio e fósforo (SALGADO et al., 2005). Além disso, a presença de folatos (vitaminas do complexo B) nessas polpas promove o desenvolvimento saudável das células e dos tecidos. Cerca de 100g de polpa possuem aproximadamente 170 a 180 calorias, sendo que 85% dessas calorias vêm da gordura presente na polpa. Porém, a maior parte da porção lipídica de abacate é monoinsaturada, gordura que não deixa os níveis de colesterol se elevar no sangue (SALGADO, 2005).

A época de colheita tem influência na composição dos frutos (SALGADO, 2008). Os frutos colhidos 30 dias antes da época considerada normal para a colheita possuem maiores proporções de casca e caroço e menor porcentagem de polpa além de apresentarem menores porcentagens de matéria graxa e teores mais elevados de água na polpa.

A polpa do abacate contém quantidade variável de óleo (5 a 35%) com predominância de ácidos graxos insaturados (60 a 84%) (CORAZZA, 2002). O óleo de abacate é derivado da polpa do fruto prensado a frio e filtrado, sem o uso de solventes. No **Quadro 3** apresenta-se uma comparação do óleo de abacate com o azeite de oliva na qual contém triacilgliceróis derivados do ácido oléico, onde observa-se o perfil em ácidos graxos.

O óleo é verde, fino, agradável ao paladar e contribui com 20 a 25% do óleo usado em perfumaria. O caroço torrado e usado para chás que tem larga aplicação no tratamento de disenteria. A infusão das folhas e brotos é utilizada como diurética usada para contrair a vesícula biliar estimulando a evacuação da bÍlis do canal colédoco para o intestino facilitando assim a digestão de alimentos gordurosos (GOMES, 1975).

A polpa do fruto contém alta proporção de gordura e apresentam baixos teores de proteínas e vitaminas do complexo B, C e consideráveis proporções de sais minerais (TACO, 2011).

O pequeno volume de óleo de abacate produzido atualmente por alguns países é utilizado na sua forma bruta, pelas indústrias de alimentos, farmacêuticas e de cosméticos, notadamente pelas suas características físicas e químicas, uma vez que faz parte de sua composição, em elevadas quantidades, a fração insaponificável responsável por propriedades regenerativas da epiderme (TANGO e TURATTI, 1992; CANTO et al., 1980).

O óleo de abacate assemelha-se muito com o azeite de oliva importado e altamente consumido no país, por ser extraído da polpa dos frutos e pela similaridade de suas propriedades físicas, químicas e principalmente pela composição de seus ácidos graxos, predominando em ambos o ácido oleico (18:1*cis*) (BLEINROTH e CASTRO, 1992; TANGO e TURATTI, 1992; CANTO et al., 1980).

Observa-se no **Quadro 3** a comparação dos ácidos graxos do óleo de abacate com o azeite de oliva.

Quadro 3: Comparação entre a composição de ácidos graxos do óleo de abacate da variedade Margarida e o azeite de oliva.

Ácidos graxos (%)	*Óleo de abacate variedade Margarida	**Azeite de oliva
Mirístico	0,13	-
Palmítico	22,74	10,8
Palmitoléico	3,92	-
Esteárico	1,07	3,8
Oléico	55,81	69,5
Linoléico	15,30	14,9
Linolênico	1,03	0,6

Fonte: *CORAZZA, 2002

**USDA. National Nutrient Database for Standard Reference. (UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2005).

Importante salientar que a resolução 270 BRASIL (2005b) não faz nenhuma alegação para o óleo de abacate, já que esse produto não é comercializado no Brasil (SALGADO, 2008).

Os caroços constituem uma grande porção dos frutos (TANGO et al., 2004). Dessa forma, há interesse em caracterizá-los, visando futuros estudos sobre o aproveitamento desse volumoso subproduto.

A semente do abacate possui elevados teores de compostos fenólicos, que desempenham importante função antioxidante (SOARES, 1998). Os compostos fenólicos já foram descritos pela sua capacidade de sequestrar radicais livres, atuando dessa forma na melhora do estresse oxidativo e minimizando assim danos causados aos sistemas biológicos (SOARES, 2002).

2.4.2 Jaca



Figura 2. À esquerda, jaca *in natura* e à direita, seu resíduo (caroço).

Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.

A jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) produz a maior de todas as frutas cultivadas, sendo muito popular em países do Sudeste da Ásia e da África, porém, encontra-se difundida de forma endêmica em quase todas as regiões tropicais do mundo (PEREIRA et al., 2007). A jaca é um fruto comercializado e consumido quase que exclusivamente na forma *in natura* o que leva a um índice elevado de perda na pós-colheita. Esse fato evidencia a necessidade de processos simples e baratos que possam oferecer para os produtores aproveitarem melhor o fruto da jaqueira (MELO et al., 2006).

A jaqueira é uma árvore que atinge até 20m de altura possuindo frutos que chegam a pesar em média 12 Kg, com numerosas sementes sendo que a produção de frutos por árvore vai de 100 a 250 frutos (MELO et al., 2006). Apresentam duas formas a jaca dura e a mole, identificadas pela textura dos frutos.

O fruto da jaqueira é muito popular e um volume expressivo de subprodutos, como cascas e sementes, estão disponíveis como resíduos da agroindústria do doce (MELO et al., 2006). Na fruta jaca não somente os bagos são comestíveis e nutritivos como seus caroços, que são compostos de nutrientes de excelente quantidade e qualidade tanto ou mais que em sua polpa (MELO et al., 2006).

As sementes de jaca da variedade mole, apresentam bagos de coloração amarelo-esverdeada, de um modo geral, de medem de 3 a 5cm de comprimento e 2 a 4 cm de diâmetro. O aproveitamento das sementes na alimentação humana é feito há bastante tempo, porém a jaca possui baixa comercialização, mais pode ser encontrada em feiras, mercados, ou nas Centrais de Abastecimento (CEASA) com facilidade nas épocas chuvosas, de dezembro a março, pois é nesta época que os frutos estão prontos para serem consumidos (LIMA et al., 2004).

Os caroços de jaca que corresponde de 15% a 25% do fruto de acordo com Franco (1999), 100g de caroço de jaca, possui, 30g de glicídios, 3,50g de proteínas, 0,30g de lipídios, 50mg de cálcio, 80mg de fósforo e 8,00 mg de ferro e 136 calorias.

O aproveitamento total das matérias-primas é um dos objetivos do movimento auto sustentabilidade, ou seja, aproveitar a parte tradicionalmente já incorporada na dieta alimentar, para fins ecológicos, nutricionais, funcionais e econômicos para as porções consideradas de resíduos (SILVEIRA, 2000). Frutas como a jaca, a melancia, o maracujá, entre outras, escondem grandes utilidades culinárias com amplo potencial para serem aperfeiçoadas e industrializadas (SILVEIRA, 2000), entretanto, faltam estudos e pesquisas que destaquem os processos de transformação, seus valores nutricionais e experimentos para maior utilização da fruta, uma vez que grande parte é jogada no lixo (SILVEIRA, 2000).

Bonilha (2004) analisou a composição química das farinhas de caroço de jaca que foram desidratadas as temperaturas de 60 e 70°C, de acordo com o **Quadro 4**.

Quadro 4. Composição química das farinhas de caroço de jaca (g/100g base seca)

Composição (g/100g)	Farinha de caroço de jaca		
	<i>in natura</i>	Seco a 60°C	Seco a 70°C
Umidade	1,210 ^a	0,096 ^b	0,099 ^b
Lipídeos	1,235 ^a	0,865 ^b	1,135 ^{ab}
Fibra	27,409 ^a	21,062 ^b	23,076 ^b
Cinzas	3,405 ^a	3,090 ^b	3,200 ^{ab}
Carboidratos	57,411 ^a	58,382 ^a	61,94 ^a
Proteína	10,540 ^a	10,505 ^a	10,555 ^a
Ferro	0,0163 ^a	0,0136 ^a	0,0185 ^a

* Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: BONILHA, 2004.

2.4.3 Seriguela



Figura 3. À esquerda, seriguela *in natura* e à direita, seu resíduo (caroço).

Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.

A serigueleira (*Spondias purpúrea* L.), planta pertencente à família *Anacardiaceae*. originária da América Tropical, produz um fruto denominado de seriguela também chamada ameixa-da-espanha, cajá vermelho, ciroela, jocote, ciruela mexicana, etc. Fruto tipo drupa, forma ovóide, coloração variando do amarelo ao vermelho intenso, com casca fina e lisa, polpa amarela e possui semente de cor bege grande em relação ao tamanho da fruta quando maduro, possui polpa de aroma e sabor agradáveis (NAGY et al., 2002).

O tamanho, forma e cor dos frutos podem ser diferentes de acordo com a variedade botânica e fase de amadurecimento (MACÍA et al., 2000). A qualidade dos frutos depende das características morfológicas e físicas (cor, tamanho, firmeza) e da composição química (relação açúcar/ acidez, conteúdo de vitaminas e minerais) (RAMÍREZ-HERNÁNDEZ et al., 2008).

Devido sua excelente qualidade sensorial, a seriguela é muito apreciada no nordeste brasileiro (MARTINS et al., 2003; FIGUEIREDO; PASSADOR; COUTINHO, 2006), refletido pelo contínuo aumento de consumo desse fruto *in natura* ou processado na forma de diversos produtos, normalmente disponibilizados no mercado, o que tem proporcionado crescente interesse para seu cultivo comercial (SACRAMENTO e SOUZA, 2000). Sob o

ponto de vista alimentar, trata-se de um fruto extremamente rico em carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas A, B e C (FIGUEIREDO, PASSADOR e COUTINHO, 2006).

Nas serigueliras provenientes do nordeste brasileiro, a polpa contribui com 70,%, a casca representa 14,00% e a semente outros 16,00% do peso da fruta no estágio maduro (EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2001). O fruto mede aproximadamente 2,5 a 5 centímetros de comprimento e pesa de 15 a 20 gramas (EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2001). A camada de polpa é fina, com um caroço do tamanho de uma azeitona grande (EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2001). O fruto é parecido com o cajá, mas ao contrário deste é bastante doce.

A seriguela, por sua atrativa coloração e excelente sabor, vem sendo comercializada na forma *in natura* em diversas regiões do Brasil (FILGUEIRAS et al., 1999 e FILGUEIRAS et al., 2000). A fruta madura apresenta 70,22% de rendimento médio de polpa, 21,25 °Brix, 0,62% de Acidez Titulável (ácido cítrico), com índice de maturação (Sólidos Solúveis Totais/Acidez Titulável total) de 34,32 e pH 3,44, além de 6,70 de açúcares redutores e 1% de amido (FILGUEIRAS et al., 1999; FILGUEIRAS et al., 2000).

2.5 Compostos Bioativos de Resíduos Vegetais

A dieta balanceada fornece, além dos macro e micronutrientes essenciais, alguns compostos químicos, presentes, em sua maioria, em frutas e hortaliças, que exercem uma potente atividade biológica, já comprovada por vários pesquisadores (PEREIRA, et al 2012).

Compostos bioativos são constituintes que ocorrem tipicamente em pequenas quantidades nos alimentos (CARRATU et al., 2005). Estudos epidemiológicos, que abordam principalmente uma dieta rica em alimentos de origem vegetal, apresentam resultados indicando que os alimentos são capazes de exercerem influência na redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares, cânceres, distúrbios metabólicos, doenças neurodegenerativas e enfermidades inflamatórias (CARRATU et al., 2005).

Frutas e outros vegetais contêm substâncias antioxidantes distintas, cujas atividades têm sido bem comprovadas nos últimos anos. A presença de compostos fenólicos, tais como flavonóides, ácidos fenólicos, antiocianinas, além dos já conhecidos; vitaminas C, E e carotenóides contribuem para os efeitos benéficos destes alimentos (SILVA et al., 2004). Somando-se a isto, estudos têm demonstrado que polifenóis naturais possuem efeitos significativos na redução do câncer, e evidências epidemiológicas demonstram correlação inversa entre doenças cardiovasculares e consumo de alimentos fonte de substâncias fenólicas, possivelmente por suas propriedades antioxidantes (KARAKAYA, 2004; NINFALI, 2005). Flavonoides, taninos e outras substâncias são constituintes de plantas com potencial atividade antioxidante, principalmente, por atuarem como sequestradores de radicais de oxigênio (QUETTIER-DELEU et al., 2000). Esses compostos não estão presentes somente em partes comestíveis, mas também nas descartadas como: cascas, aparas e sementes, (QUETTIER-DELEU et al., 2000).

2.5.1 Minerais

Os minerais são elementos inorgânicos amplamente distribuídos na natureza têm papéis vitais no metabolismo humano, com função plástica e reguladora do organismo (WILLIAMS, 2010). Quando disponíveis são tão importantes quanto às vitaminas e, sem eles, o organismo humano não realiza, de forma eficaz, as funções metabólicas (WILLIAMS, 2010).

Os minerais são nutrientes indispensáveis ao organismo, pois promovem desde a

constituição de ossos, dentes, músculos, sangue e células nervosas até a manutenção do equilíbrio hídrico. Os minerais e as vitaminas auxiliam na manutenção do organismo em perfeito estado da saúde. Porém, como o organismo não pode fabricá-los, devem-se utilizar fontes externas, como os alimentos e os suplementos nutritivos para assegurar uma ingestão adequada. Após serem incorporados no organismo, os minerais não permanecem estáticos, sendo transportados por todo o corpo e eliminados por excreção (WILLIAMS, 2010). Dos 25 minerais existentes, apenas 12 são essenciais e podem ser divididos em dois grupos, de acordo com a sua necessidade diária (WILLIAMS, 2010). Os macrominerais são aqueles cuja necessidade diária do organismo é maior que 100 mg e os microminerais ou elementos traço: são aqueles que o organismo tem necessidade inferior a 100 mg por dia.

Sais minerais e vitaminas funcionam como cofatores do metabolismo no organismo e sem eles as reações metabólicas ficariam tão lentas que não seriam efetivas (WILLIAMS, 2010). Os sais minerais desempenham funções vitais em nosso corpo como manter o equilíbrio de fluídos, controlar a contração muscular, carregar oxigênio para a musculatura e regular o metabolismo energético (WILLIAMS, 2010).

Segundo Williams (2010), os minerais são elementos inorgânicos combinados com algum outro grupo de elementos químicos, como por exemplo, óxido, carbonato, sulfato, fósforo, etc. Porém, no organismo os minerais estão combinados dessa forma, mas de um modo mais complexo, ou seja, quelados, o que significa que são combinadas com outros constituintes orgânicos, como as enzimas, os hormônios, as proteínas. Os alimentos naturais são as principais fontes de minerais para o organismo, tanto os de origem vegetal como animal (CAMPBELL, 2006).

O ferro é um dos elementos mais facilmente encontráveis na superfície da Terra, mas mesmo assim, sua deficiência é a causa mais comum de anemia, afetando cerca de 500 milhões de pessoas em todo mundo. Isso se deve à capacidade limitada do organismo na absorção de ferro e à frequência da perda de ferro por hemorragia do sistema digestório (úlceras, colite, diverticulite, câncer), menstruação abundante, verminose, múltiplas gestações, estirão de crescimento. Entre os grupos que mais necessitam de ingestão adequada de ferro incluem-se mulheres em fase reprodutiva, como as gestantes, e crianças. O ferro tem como função o transporte de oxigênio e respiração celular (KRAUSE, 2013).

O organismo adulto tem em média de 3 a 5 g de Ferro, distribuído nas seguintes proporções: 60% a 75% na hemoglobina; 25% armazenado no fígado, medula óssea, baço e músculo; 4% no músculo; 1% no plasma (KRAUSE, 2013).

Podemos dizer que os hábitos alimentares obtêm direta relação com a deficiência de ferro. Alimentação com pouca verdura folhosa de cor escura, com pouca carne vermelha, ou com muitos cereais refinados e pobres em leguminosas (feijões), geralmente oferta pouca quantidade de ferro ao nosso organismo. Além disso, a absorção intestinal do ferro pode ser afetada por diversos fatores tidos como: a ingestão excessiva de cálcio, cobre e zinco (interações institucionais entre nutrientes), ingestão deficiente de vitamina C e proteínas, ingestão pequena de um tipo de ferro denominado ferro heme, presente nas carnes vermelhas (KRAUSE, 2013).

A deficiência de ferro leva à anemia ferropriva, caracterizada por baixa quantidade de hemoglobina no sangue, pequenas células vermelhas do sangue, e baixas reservas de ferro. Os sinais de anemia ferropriva são: palidez, fraqueza, anorexia, diminuição de libido e fadiga. Em estado mais avançado podem-se verificar dores de cabeça latejantes semelhantes às de uma enxaqueca (KRAUSE, 2013).

As principais fontes de ferro são: fígado, rins, coração, língua e carne vermelha. Entre fontes secundárias podemos citar os vegetais de cor verdes escuras e leguminosas.

Encontramos ferro também em frutas secas, melação, pães de trigo integral e cereais integrais (KRAUSE, 2013).

O zinco é um micromineral constituinte da insulina e de muitas enzimas importantes ao metabolismo. Ele participa na síntese do material genético (DNA e RNA), participa na síntese proteica, tem importância na reparação tecidual (cicatrização), participa na fabricação de espermatozoides e é fundamental para o desenvolvimento fetal (KRAUSE, 2013).

A deficiência de zinco pode ocasionar atraso no crescimento, falta de apetite, dermatites, hipogonadismo (retardo sexual), perda de paladar e olfato e dificuldade de cicatrização. De acordo com a OMS, pessoas que não consomem quantidades suficientes de zinco têm maiores chances de sofrer com ação de agentes infecciosos, e por isso, passam mais tempo doentes se comparadas com aquelas que têm uma ingestão de zinco adequada. A OMS também aponta que o consumo mínimo indicado de zinco é de 7 mg/dia para as mulheres e 9 mg/dia para os homens, variando conforme a idade. Para os idosos, por exemplo, o número sobe para 8 mg/dia entre as mulheres e 11 mg/dia para os homens (KRAUSE, 2013).

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância em 2009 (UNICEF), suplementos de zinco para gestantes pode prevenir várias complicações durante o parto e ainda ajudar o bebê a ganhar peso após o nascimento, reduzindo o risco de infecção. Por isso, é indicado que as grávidas consumam, diariamente 12 mg de zinco. Principais fontes: carne, ovos, fígado, moluscos (ostras), peixes, aves, cereais e leguminosas.

O organismo tem cerca de 10 a 20 mg de manganês distribuídos pelos vários tecidos e fluidos corpóreos. O manganês atua como ativador de enzimas participa no processo de crescimento e reprodução é importante na formação dos tecidos conjuntivo e ósseo, além de participar no metabolismo dos carboidratos e lipídios. As principais fontes são grãos integrais, leguminosas, nozes, hortaliças e frutas (KRAUSE, 2013).

2.5.2 Aminoácidos

Quimicamente, os aminoácidos são pequenas moléculas, que, ao agruparem-se, formam as proteínas (WILLIAMS, 2010). São nutrientes indispensáveis ao ser humano, desempenhando diversas funções, nomeadamente, principalmente as plásticas, uma vez que são constituintes dos tecidos e células, do tecido muscular. Os aminoácidos livres intracelulares originam-se das proteínas da alimentação e das proteínas endógenas. O destino do aminoácido em cada tecido varia de acordo com as necessidades de cada um deles, os quais estão relacionados ao estado fisiológico do indivíduo. Todos são importantes para o controle metabólico e nutricional das proteínas do organismo. Estão presentes no nosso material genético. São constituintes de hormônios peptídicos, sinalizador de enzimas e de alguns neurotransmissores. Suas funções são síntese proteica (hormônios, enzimas), transcrição e tradução, regulação hormonal da síntese proteica, construtora e produção de energia. Têm uma função reguladora e construtora, pois, todas as enzimas do nosso organismo são proteínas. São estimulantes do sistema imunitário, formando anticorpos (COZZOLINO 2013).

Os aminoácidos, com base na forma como são disponibilizados através da dieta podem ser classificados em essenciais ou não essenciais (CAMPBELL, 2006). Consideram-se essenciais, ou indispensáveis, aqueles que o nosso organismo não tem capacidade de sintetizar, logo, a única forma de que dispomos para obtê-los, é através da ingestão de determinados alimentos, tais como a carne, os ovos, o leite e seus derivados que são fontes desses nutrientes, fenilalanina, valina, triptofano, treonina, lisina, leucina, isoleucina, metionina (CAMPBELL, 2006).

Todos os aminoácidos são importantes para o controle metabólico e nutricional das proteínas do organismo. Os aminoácidos não essenciais, alanina, ácido aspártico, ácido glutâmico, cisteína, glicina, glutamina, hidroxiprolina, prolina, serina e tirosina, são aqueles que o nosso organismo consegue produzir, mais concretamente, que o nosso fígado sintetiza. (CAMPBELL, 2006). Assim, destacamos o seguinte: os aminoácidos desempenham efetivamente, um papel vital na nossa saúde, exercendo funções como síntese de proteína (hormônios, enzimas, mensageiros celulares,) regulação hormonal da síntese proteica, condutores e produção de energia. (CAMPBELL, 2006). Se por um lado, a produção de aminoácidos não essenciais está assegurada pelo seu organismo, a diversidade, a quantidade e a qualidade de aminoácidos essenciais dependem da alimentação e suplementação.

De acordo MURPHY e BARR (2006), a ingestão dos mesmos só se dá através da cota proteica que deverá ser de 0,8 g de proteína por peso corporal. De acordo com as Recomendações Diária Ingeridas (RDI's), a cota diária de aminoácidos em mg por Kg de peso corporal para histidina 10mg, isoleucina 20mg, leucina 39mg, lisina 30 mg, metionina + cisteína, 15mg, fenilalanina e tirosina 25mg, treonina 15mg, triptofano 4mg e valina 26mg. A ingestão diária da cota de proteínas de acordo com as RDI's para crianças de 7-12 meses 1,5 g proteína/kg peso corporal, para crianças de 1 a 3 anos 1,1g proteína/kg peso corporal/, 0,95 g proteína/kg peso corporal/d para crianças de 4 a 13 anos de idade, 0,85 g proteína/kg peso corporal/ para pessoas de 14 a 18 anos e 0,80 g proteína/kg peso corporal/d para adultos maior de 18 anos de idade.

2.5.3 Fibras

2.5.3.1 Fibra alimentar

A fibra alimentar foi definida por Trowell et al. (2008) como “o esqueleto restante de células vegetais resistentes à hidrólise pelas enzimas do homem”. Uma definição similar está nas Guias do Códex sobre rotulagem nutricional como “material vegetal ou animal comestível não hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano” (CODEX, 1998).

As fibras alimentares podem ser definidas como um conjunto de substâncias derivadas de vegetais que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado humano, com fermentação completa ou parcial no intestino grosso (MATTOS e MARTINS, 2000; MENEZES e GIUNTINI, 2008). São polissacarídeos ou não, resistentes à digestão e absorção pelo intestino delgado humano, com fermentação parcial ou total no intestino grosso (AOAC, 2005).

As fibras alimentares além dos polissacarídeos incluem oligossacarídeos, lignina e substâncias associadas aos polissacarídeos não amido e os carboidratos análogos (isolados de crustáceos e organismos unicelulares, polidextrose, maltodextrina resistentes, amido resistente e celulose modificada) (MENEZES e GIUNTINI, 2008).

Fibra alimentar incidiu em polissacarídeos vegetais da dieta (Celulose, Hemiceluloses, Pectinas, Gomas e Mucilagens), também a lignina (FERNANDES et al, 2006), os quais não são hidrolisados por enzimas do trato digestório.

Atualmente, as fibras alimentares têm sido amplamente estudadas, devido ao interesse de especialistas das áreas de nutrição e saúde pelas suas propriedades e benefícios à saúde. (MATTOS e MARTINS, 2000; MENEZES e GIUNTINI, 2008). Sendo associadas à regulação do funcionamento intestinal, e a prevenção e ao tratamento dietético de várias doenças (MATTOS e MARTINS, 2000; MENEZES e GIUNTINI, 2008).

As fibras alimentares têm ocupado uma posição de destaque devido aos resultados divulgados em estudos científicos, que demonstram a ação benéfica dessa substância no

organismo e a relação entre o seu consumo em quantidades adequadas e a prevenção de doenças (STELLA, 2004).

Vários estudos têm relacionado o papel das fibras alimentares com a prevenção de diverticulite, câncer de cólon, obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes (CALLEGARO et al., 2005).

As diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis recomendam a ingestão de 25g/ dia de fibras alimentares (MENEZES e GIUNTINI, 2008).

A recomendação da Associação Dietética Americana, 2002 é similar à da OMS: a de que a ingestão de fibras alimentares para adultos seja de 20 a 35 g/dia, sendo 25% (6g) de fibra solúvel ou então o correspondente a 10 a 13 gramas de fibras para cada 1.000 Kcal. Essa quantidade é facilmente obtida ingerindo de 02 a 04 porções de frutas e de 03 a 05 porções de vegetais diariamente (FAO/WHO 1997).

De acordo com Anderson (2004), devem ser acrescentados 5 g a mais para crianças maiores de 2 até 20 anos de idade, assim obtendo-se um total de 35 a 40g de consumo diário de fibras). Como ainda não há recomendação para crianças menores de 2 anos, pois se considera que nessa faixa etária o leite materno esteja presente, orienta-se uma alimentação completa e variada após os 6 meses de aleitamento materno exclusivo (ANDERSON, 2004). Da mesma forma, não há recomendações para idosos.

Para todas as recomendações é importante a ingestão adequada de líquidos não alcoólicos para o funcionamento intestinal normal, principalmente para indivíduos com doença gastrintestinal ou constipação. Assim, a ingestão do líquido, junto com as fibras, ajudará na formação do bolo fecal, enquanto que pela ingestão isolada das fibras, sem água, pode haver efeito contrário: o de constipação (ANDERSON, 2004).

As fibras alimentares são diferenciadas em relação à solubilidade em água, viscosidade, geleificação e à capacidade de incorporar substâncias moleculares ou minerais. Dessa forma são classificadas em solúveis (pectina gomas mucilagens) e insolúveis (celulose, lignina hemiceluloses e protopectina), sendo que ambas trazem benefícios à saúde (ANDERSON, 1985).

2.5.3.2 Fibra solúvel

As fibras solúveis incluem a maior parte das pectinas, gomas, mucilagens e certas hemiceluloses, sendo encontradas principalmente nos legumes, aveia, leguminosas e frutas, particularmente as cítricas e a maçã (MORAES e COLLA, 2006). As fibras solúveis formam géis em contato com água, aumentando a viscosidade dos alimentos parcialmente digeridos no estômago (MORAES e COLLA, 2006).

A fibra alimentar solúvel é composta, por pectinas, substâncias que dão firmeza às plantas, colando as paredes celulares (MORAES e COLLA, 2006). É aquela que têm efeitos principalmente sobre a absorção de glicose e lipídios no intestino delgado no organismo humano, que são facilmente fermentadas por bactérias no cólon. São usadas na indústria como espessantes, emulsificantes e conservantes em alimentos, assim como para a formação de gel (MORAES e COLLA, 2006). As hemiceluloses nos vegetais são substâncias que formam as paredes celulares e o material que liga às células, entre elas as mais importantes estão as beta-glucanas, da aveia e cevada, gomas e mucilagens (GUTKOSKI et al., 1999).

O primeiro aspecto importante das fibras solúveis é o aumento do tempo de exposição dos nutrientes no estômago, proporcionando uma melhora na digestão dos mesmos, em particular os açúcares e as gorduras. Esse aspecto contribui na regularização do metabolismo energético para um melhor aproveitamento no desempenho de todas as atividades físicas.

(PIMENTEL et al., 2005)

Elas aumentam a viscosidade do conteúdo intestinal, redução do colesterol, e também apresentam efeito metabólico no trato gastrointestinal retardando o esvaziamento gástrico e o tempo de trânsito intestinal (CARUSO et al., 1999). Podem ser encontradas em frutas, vegetais, hortaliças, leguminosas e a aveia onde a concentração de fibra alimentar solúvel no grão é maior quando comparado aos demais cereais (GUTKOSKI et al, 1999) e sendo uma importante aliada na redução dos níveis de colesterol, riscos de doenças coronárias e diminuição da absorção de glicose em diabéticos devida principalmente as beta-glucanas presentes na aveia (SÁ et al., 1998).

2.5.3.3 Fibra insolúvel

As fibras insolúveis incluem as celuloses, protopectina, grande parte das hemiceluloses e a lignina, presentes nos derivados de grãos inteiros, como os farelos, e também nas verduras (MATTOS e MARTINS, 2000; MORAES e COLLA, 2006). Essas fibras permanecem intactas através de todo o trato gastrointestinal.

Dentro desse grupo está a lignina, associada aos carboidratos das paredes celulares das plantas, promovendo rigidez e impermeabilidade à água. A celulose polímero mais abundante da natureza e polissacarídeo estrutural mais importante das plantas. Pode ser utilizada para aumentar o volume em alimentos devido a sua capacidade de absorção de água e retenção de líquidos e algumas hemiceluloses (ATLASVEG, 2006).

As fibras insolúveis são pouco fermentadas, tendo efeitos mais pronunciados nos tratos intestinais (ATLASVEG, 2006). Destacam-se principalmente por seu efeito mecânico no trato gastrointestinal, acelerando o tempo de trânsito intestinal devido à absorção de água sendo pouco fermentáveis e podem ser encontradas em hortaliças, frutas com cascas, sementes comestíveis, grãos integrais, germe de trigo e farelo de trigo, sendo este o mais eficiente das fibras insolúveis na absorção de água para formar fezes volumosas e macias (KRAUSE, 2002).

As fibras solúveis e insolúveis têm seu maior alvo no trato gastrointestinal, servindo de substrato para a microbiota, presente no intestino grosso, atuando na velocidade de digestão e absorção dos nutrientes, promovendo dessa forma um funcionamento normal do intestino (CUPPARI, 2005), sendo que a falta de fibras na alimentação ou o baixo consumo pode prejudicar a mobilidade e o seu metabolismo.

2.6. Antioxidantes

Os antioxidantes são um conjunto heterogêneo de substâncias formadas por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos, sobretudo de origem vegetais e, ainda enzimas, que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres. O termo antioxidante significa "que impede a oxidação de outras substâncias químicas", que ocorrem nas reações metabólicas ou por fatores exógenos, como as radiações ionizantes. São obtidos dos alimentos, sendo encontrado em sua maioria nos vegetais, o que explica parte das ações saudáveis que as frutas, legumes, hortaliças e cereais integrais exercem sobre o organismo. (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Os antioxidantes produzidos pelo organismo ou obtidos através da dieta têm a finalidade de proteger o organismo da ação de radicais livres através dos sequestros dos mesmos (GÁLVEZ, 2010). Vários estudos têm demonstrado que as frutas e vegetais possuem compostos fitoquímicos com capacidade antioxidante, que são associados à baixa incidência e mortalidade por doenças crônico-degenerativas (DÉGASPARI et al., 2004). Algumas plantas

são reconhecidas por sua ação contra radicais livres.

Os radicais livres são substâncias endogenamente formadas no organismo humano que apesar de possuírem funções fisiológicas podem causar lesões (AMES et al., 1993). Seu surgimento acontece quando os elétrons do último orbital do átomo ficam desemparelhados por ganho ou perda de um elétron. Essa transferência de elétron ocorre nas reações de oxirredução sendo o oxigênio molecular a principal fonte de radicais livres na célula (AMES et al., 1993). O aparecimento deles é desencadeado por diversas atividades essenciais para a vida como: respiração, alimentação, ou qualquer atividade que cause algum tipo de *stress* (AMES et al., 1993). Também os fatores ambientais que também contribuem para o surgimento desses radicais, como a poluição do ar, presença de fumaça ou alimentos inadequados, são fatores que predispõe o aparecimento desses radicais.

Para diminuição dos efeitos nocivos dessas moléculas, devem-se incluir elementos que doem espontaneamente os elétrons que estão faltando nos seus orbitais, são os antioxidantes, encontrados em frutas e vegetais, impedindo a ação do radical oxigênio e a reação em cadeia de formação de novos radicais livres (DÉGASPARI et al., 2004).

Estudos clínicos e epidemiológicos têm mostrado evidências de que antioxidantes fenólicos de cereais, frutas e vegetais são os principais fatores que contribuem para a baixa e significativa redução da incidência de doenças crônicas e degenerativas encontradas em populações cujas dietas são altas na ingestão desses alimentos (ROESLER et al., 2007). Desta forma, a importância da pesquisa por antioxidantes naturais tem aumentado muito nos últimos anos.

2.7. Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos ou polifenóis, são produtos secundários do metabolismo vegetal, apresentam em sua estrutura um anel aromático uma ou mais hidroxila e constituem um amplo e complexo grupo de fitoquímicos, com mais de 6000 estruturas conhecidas (KARAKAYA, 2004). Encontrados em alimentos e são distribuídos entre as distintas partes das plantas. Porém, sua maior concentração está nas frutas, hortaliças e em seus derivados, na qual sua estrutura química contém pelo menos um anel aromático, o qual está unido a uma (ou mais) hidroxila(s) e, dependendo do número e da posição dessas hidroxilas na cadeia, esses compostos apresentam distintas propriedades de se complexar com os radicais livres, neutralizando-os (KARAKAYA, 2004).

Vários autores têm associado os efeitos benéficos do consumo regular de frutas, vegetais e grãos à saúde do homem com a presença de substâncias antioxidantes, como os compostos fenólicos, a vitamina C e os carotenoides (KIM et al., 2007; VASCONCELOS et al., 2006).

Segundo Kuskoski et al., (2005) e Santos et al., (2008), os compostos fenólicos presentes nos vegetais são os principais responsáveis pela atividade antioxidante. A proteção atribuída aos antioxidantes é decorrente da sua ação redutora frente às espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, que são moléculas formadas continuamente durante os processos metabólicos ou são provenientes de fontes exógenas (KUSKOSKI et al., 2005). Quando em excesso, estas espécies reativas podem causar danos celulares e contribuir para o surgimento de doenças cardiovasculares, neurológicas e alguns tipos de câncer (NIKI et al., 2005; PRIOR et al., 1998).

Levando em consideração as altas taxas de produção de resíduos agroindustriais geradas a partir das frutas e a importância dos antioxidantes para saúde da população, vários autores vêm estudando e quantificando os compostos fenólicos totais e avaliando a atividade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais, com a perspectiva de uma

melhor utilização dos mesmos do ponto de vista tecnológico, nutricional e funcional agregando valor aos resíduos e aos seus produtos (SOUSA et al., 2011).

2.8 Ácidos Graxos – Essenciais e Ômega

Os lipídios na nutrição são de extrema importância para o desenvolvimento humano. As gorduras tem alcançado um lugar de destaque na dieta americana. Entretanto, em função dos justificados problemas de saúde as atitudes e hábitos em relação à gordura começam a mudar. De acordo com as necessidades saudáveis de gordura, precisamos de algumas gorduras no nosso alimento e no nosso organismo para nos manter saudáveis. Essa necessidade é indicada pelo numero de funções de gordura que desempenha na nutrição, tanto na dieta como em todo o metabolismo do organismo (WILLIAMS, 2010).

A gordura é um nutriente essencial ao organismo, fornece energia, nutrientes essenciais e saciedade, porém usadas em excesso pode causar problemas a saúde (WILLIAMS, 2010).

Os componentes lipídicos, especialmente os ácidos graxos, estão presentes nas mais diversas formas de vida, desempenhando importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos. São moléculas fornecedoras de energia, acumuladas na forma de triacilgliceróis, são elementos de construção por meio de moléculas anfipáticas (fosfolipídios e glicolipídios), sendo compostos importantes das membranas biológicas atuam se ligando e modificando importantes membranas biológicas e atuam se ligando e modificando muitas proteínas direcionando-o para sítios específicos da membrana. Alguns chamados de lipídios atuam como hormônios e mensageiros intracelulares, contribuem para digestão e absorção e o transporte de vitaminas, lipoproteínas. Apresentam papel importante na qualidade dos alimentos por contribuírem com atributos tais como textura, sabor, aspectos nutricionais e densidade calórica. Em humanos, o ácido linoleico (18:2n-6) e alfa-linolênico (18:3n-3) são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos (YOUUDIM et al., 2000 e YEHUDA et al., 2002). Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular, (YOUUDIM et al.,2000) e (YEHUDA et al., 2002). Sendo denominados essenciais por não serem sintetizados e interconvertidos pelo organismo.

Essas substâncias lipídicas são essenciais para o organismo, pois não somos capazes de sintetizá-las e elas são importantes para as funções da estrutura celular, hormonais, e no aumento dos níveis do colesterol bom, o HDL (WILLIAMS, 2010). São lipoproteínas de alta densidade (HDL), são famílias de partículas heterogêneas que variam de tamanho, densidade e composição química, como resultado de suas taxas de síntese e catabolismo e de um remodelamento intravascular contínuo pela ação de enzimas e de proteínas de transporte (INEU et al.,2006). A função principal da HDL parece ser a remoção do excesso de colesterol livre da periferia, a condução ao fígado e a promoção da metabolização e secreção na bile, o que é conhecido como transporte reverso de colesterol (INEU et al.,2006).

Os ácidos graxos (AG) são constituintes estruturais das membranas celulares, cumprem funções energéticas e de reservas metabólicas, além de formarem hormônios e sais biliares (VALENZUELA, 2003).

Os ácidos graxos poli-insaturados abrangem as famílias de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6. Os ácidos graxos de cadeia muito longa, como o ácido araquidônico e docosaenoico, desempenham importantes funções no desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina. Esse grupo de ácidos graxos não pode ser obtido pela síntese de novo, mas pode ser sintetizado a partir dos ácidos linoleico e alfa-linolênico presentes na dieta, (YOUUDIM et al., 2000 e YEHUDA et al., 2002).

Apesar de serem vistos como os vilões da boa alimentação, as gorduras nem sempre são prejudiciais. É o caso dos ácidos graxos polinsaturados ômega-3 e ômega-6. Estas gorduras são encontradas em estado líquido (óleos), na temperatura ambiente e também são conhecidos como ácido linolênico (ômega-3) e ácido linoléico (ômega-6). O ácido linoléico é caracterizado como essencial, por não ser produzido pelo nosso organismo, e é precursor dos outros ácidos graxos polinsaturados da série ômega-6. Já é bastante conhecido o efeito benéfico da ingestão destes compostos, que podem atuar de diversas maneiras como: ajudando a reduzir danos vasculares, evitando a formação de coágulos (trombose) e de depósitos de gordura (aterosclerose); reduzindo o colesterol total e o LDL sanguíneo na substituição dos ácidos graxos saturados por polinsaturados; regulando a temperatura do corpo e a perda de água e atuando positivamente no sistema imunológico. Podemos encontrar ômega-3 e ômega-6 em diversas fontes naturais, como por exemplo: peixes como atum, anchova, carpa, arenque, salmão e sardinha; frutos do mar, óleo de canola. Como fontes de ômega 6, podemos citar: sementes oleaginosas; óleo de milho, girassol e soja. Os ômega 9 ou ômega 9 (ácidos graxos $\omega-9$) são ácidos graxos que ajudam no desenvolvimento humano, assim como os ácidos graxos ômega 3 e ômega 6. Podemos encontrá-lo nos óleos vegetais. Entre eles temos ácido oleico (com 18 carbonos), ácido erúico (com 22 carbonos) e ácido nervônico (com 24 carbonos) (KRAUSE, 2013).

O consumo excessivo de gordura, principalmente a saturada de origem animal ou vegetal, é um fator preponderante no desenvolvimento de algumas doenças. A gordura é um dos componentes essenciais da dieta humana, pois além de fornecer maior quantidade de energia, comparada aos carboidratos e às proteínas, contém ácidos graxos essenciais, aqueles que não são produzidos pelo organismo, mas que devem estar presentes na dieta (ZAMBOM et al., 2004).

Atualmente há uma grande preocupação em saúde pública a elevada mortalidade causada por doenças cardiovasculares. Estas doenças têm uma etiologia multifatorial, e sua origem remonta a uma combinação de diversos fatores de risco. Porém, vários destes fatores de risco podem ser positivamente modificados pela ação de ácidos graxos essenciais (NASCIMENTO et al., 2013). Dados experimentais (Kromhout et al., 1985) e epidemiológicos mostram a redução significativa da mortalidade por doenças coronarianas, confirmando a atividade cardioprotetora do EPA e DHA. Portanto, é bastante recomendável, numa orientação dietética, prescrever a ingestão de uma ou duas porções de peixe por semana.

3 MATERIAIS E METODOS

3.1 Matéria-Prima

Todos os frutos: abacate (*Persea gratissima*) jaca (*Artocarpus integrifolia*) cv. jaca-mole e seriguela (*Spondias purpurea* L.) foram adquiridos no período de safra dezembro a fevereiro de 2012, na CEASA - Central de Abastecimento Sociedade Anônima - Unidade Grande Rio no Município do Rio de Janeiro – RJ.

3.1.1 Ingredientes dos biscoitos tipo cookies

Os ingredientes utilizados na formulação dos biscoitos tipo cookies foram: farinha de trigo, aveia em flocos finos, creme de leite, açúcar, canela em pó, aroma de baunilha, fermento químico, margarina e raspas de laranja. Os ingredientes para a formulação dos cookies foram obtidos em diversos estabelecimentos comerciais do município de Seropédica, Rio de Janeiro.

3.1.2 Embalagem

As farinhas foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e foram armazenadas sob congelamento a -10°C e os produtos prontos em potes de vidro (com capacidade para 300g), armazenados em temperatura ambiente.

3.2 Procedimentos Experimentais

Inicialmente foram feitas as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela no período de fevereiro a abril de 2012, Após a obtenção das farinhas, foram feitas as determinações físicas, químicas e físico-químicas, realizadas entre de maio de 2012 a outubro de 2013. Foram utilizados os laboratórios do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) e Departamento de Engenharia Química (DEQ) no Instituto Tecnologia (IT), Departamento de Zootecnia (IZ), Departamento de Solos (IA) e na Empresa Brasileira Produtos Agropecuários (EMBRAPA - CTAA). O desenvolvimento do projeto para o processamento e análise sensorial dos biscoitos foi realizado no Laboratório de Alimento e Nutrição do Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH), Instituto de Ciências Sociais Aplicada (ICSA)-Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro localizada no município de Seropédica- RJ.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética cujo protocolo nº 008276 para a permissão da realização da análise sensorial com os provadores (Anexo A), termo de consentimento (Anexos B) e laudo técnico da comissão de ética (Anexo C).

3.2.1 Avaliações dos pesos médios dos caroços

Para a avaliação da porcentagem de caroço e polpa/casca dos frutos estudados procedeu-se uma avaliação dos pesos médios de cada parte dos vegetais. Para o cálculo da média foi usado dez frutos de abacate e de seriguela. Os frutos do abacateiro foram pesados, onde foi tirada a média do peso do fruto, em seguida os frutos foram submetidos às etapas do pré preparo, (higienização e desinfecção, descasque e corte), em seguida a polpa, os caroços e as cascas foram pesados e obteve se a média. O mesmo foi feito com as jacas sendo utilizadas cinco jacas, para o cálculo das médias da polpa, caroço e cascas. Os frutos de seriguela foram

pesados, em seguida extraído o suco que foi mensurado junto com os caroços e as cascas para o cálculo das médias de cada parte do fruto.

3.2.2 Obtenção das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela

Para a obtenção das farinhas, foram realizadas em dezembro de 2012 a fevereiro de 2013, no Laboratório de Alimentação e Nutrição/ DEDH/ ICSA/UFRRJ, onde os frutos foram selecionados um a um considerando os aspectos visuais, firmeza e ausência de danos físicos e doenças em seguida foram pesados e lavados, compreendendo as etapas de pré-lavagem, lavagem e desinfecção. Os frutos foram imersos em água clorada a 200 ppm durante 20 minutos e enxaguados em água declorada. Em seguida foram descascados e despulpados, obtendo-se os caroços. Os caroços de abacate, jaca e de seriguela, logo após a obtenção foram lavados em água corrente para a retirada dos resíduos de polpa, processados em um multiprocessador, marca SKYMSSEN PA7. Para a redução dos teores de umidade foram secos em um desidratador com circulação de ar a 60°C, marca PARDAL, por 10 horas, para os caroços de jaca e 8 horas para os demais caroços, conforme figuras de 4 a 7. Parcialmente secos foram transformados em farinha com auxílio de moinho de facas e martelos com peneira de 1 mm, moinho de discos com abertura de 2 mm, marca Laboratory Mill 3600 e por último pelo moinho Perten 1680 rpm com 0,8mm, que resultou em uma farinha de fina granulometria, posteriormente caracterizadas por análise granulometria. As farinhas obtidas foram armazenadas em vidros, sob congelamento.



Figura 4. Processo do subproduto da seriguela.
Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.



Figura 5. Caroço de abacate no multiprocessador.
Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.



Figura 6. Caroços triturados e distribuídos na bandeja de secagem.

Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.



Figura 7. Desidratação dos caroços triturados.

Fonte: Créditos Nascimento, Maria Rosa Figueiredo.

O fluxograma da obtenção das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela estão elucidados na **Figura 8**.

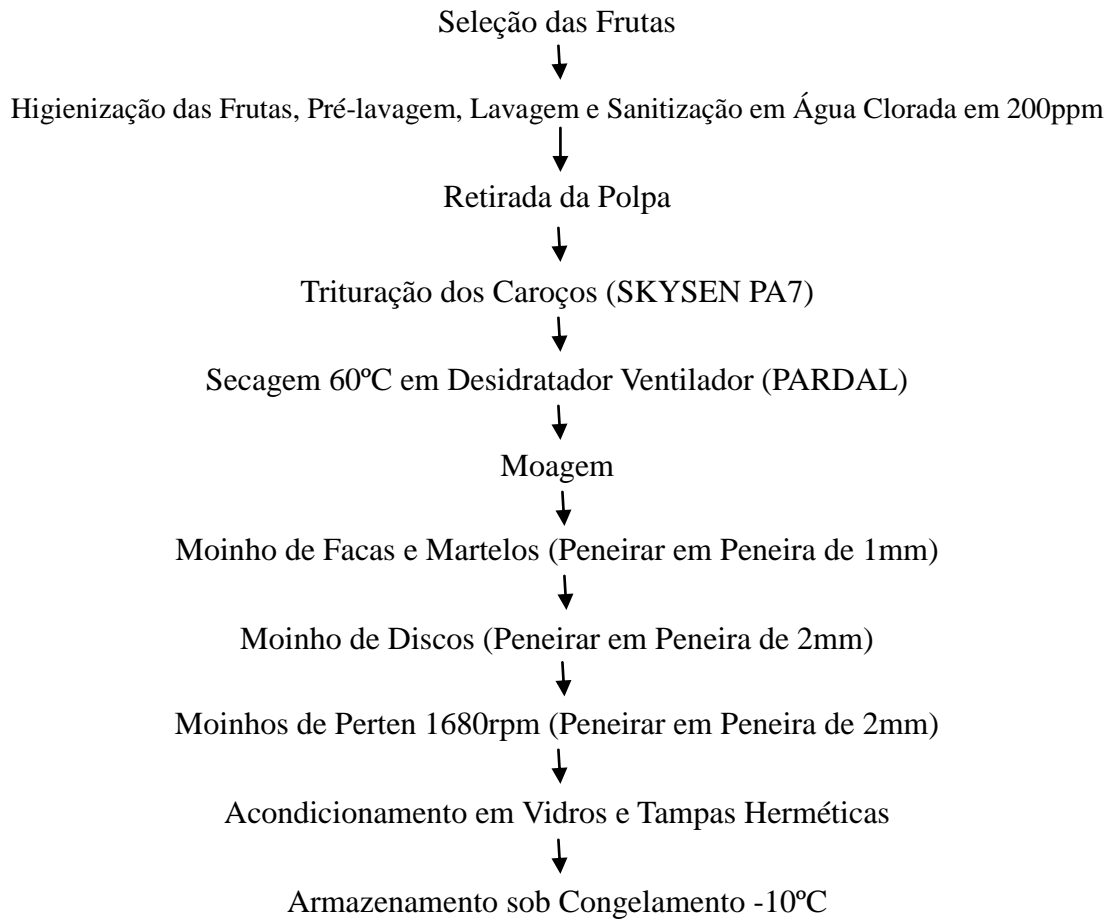


Figura 8. Fluxograma de obtenção das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela.

3.3 Análise de Toxicidade

A determinação de cianetos foi determinada por dois métodos:

A. Determinação de Cianetos das Farinhas

As análises foram realizadas de acordo com método externo SM 4500 CN^C 21 ed. (2005), por Espectrometria molecular de cianeto livre 0,05mg/L limite de Quantificação (LQ). (Anexo D)

A extração dos glicosídeos cianogênicos das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela foram feitas utilizando se solução de ácido clorídrico e a concentração do cianeto foi medido após a ação enzimática da β -glicosidase, conforme metodologia descrita por CORRÊA (2002).

B. Compostos Fenólicos Semivoláteis

Identificação CG/MS – Cromatografia fase gasosa/espectrometria de massas.

Foi determinado pelo Método 8270 D – USEPA 8270 D – Compostos Orgânicos Semivoláteis.

As determinações foram realizadas por cromatografia gasosa e Espectrômetro de massas conforme metodologia MACHADO et al. (2011), sendo utilizado um Cromatógrafo com

Coluna - 30-m x 0.25-mm ID (ou 0.32-mm ID) 0.25, 0.5, ou 1- μ m filme. Coluna capilar de sílica fundida recoberta por silicone. Espectrômetro de massas – impacto de elétrons 70 volts, varredura de 35 a 500 m/z.

As análises foram realizadas no Laboratório Analytical Solutions Ltda., Rio de Janeiro, laudo (Anexo E).

3.4 Composição Centesimal

As determinações nas farinhas foram realizadas no Laboratório de Análise da Pós Graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos (IT) - Laboratório de Análises do Instituto de Zootecnia da UFRRJ, sempre em triplicata para obtenção da média aritmética, compreendendo as seguintes determinações:

A. Umidade

O teor de umidade foi determinado por gravimetria em estufa a 105°C até peso constante, segundo AACC (1995).

B. Extrato Etéreo

O extrato etéreo foi determinado por extração com éter de petróleo em aparelho do tipo SOXHLET, segundo AOAC (2005).

C. Proteínas

A determinação de proteínas foi realizada através do método de Kjeldahl, calculando para a determinação do nitrogênio total (NT), as amostras foram submetidas a etapas de digestão, destilação e titulação de acordo com os procedimentos sugeridos pelo método de Kjeldhal (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). O teor de proteína foi calculado através da multiplicação do teor de nitrogênio pelo fator de conversão 5,7 segundo AACC (1995).

D. Cinzas

O teor de cinzas foi determinado pelo método gravimétrico em Mufla a 505 °C até peso constante, segundo AACC (1995).

E. Fibra Alimentar

As fibras foram determinadas por gravimétrica enzimática segundo AACC (1995). As análises foram realizadas na Empresa Brasileira Produtos Agropecuários (EMBRAPA). Laudo (Anexo F).

F. Carboidratos

O percentual de carboidratos presente na amostra foi determinado por diferença entre 100 e o somatório dos constituintes da Composição Centesimal.

3.4.1 Determinação do índice de acidez e peróxido das farinhas

A. Índice de Acidez

As determinações foram realizadas no laboratório da Pós Graduação do Instituto de Tecnologia de Alimentos da UFRRJ.

O método determina a qualidade de acidez e o grau de pureza da farinha, (ANVISA Resolução – CNNPA nº 12, de 1978). Foi usada solução neutra de hidróxido de sódio e como indicador, solução alcoólica de fenolftaleína a 1% para titulação. E os resultados foram expressos em ácido cítrico (AOAC, 1997).

B. Índice de Peróxido

O método determina a quantidade de mg de peróxidos por 1000g de óleo. Foi realizado por titulação da amostra ou porção lipídica da amostra como solução de tiosulfato de sódio 0,1N em presença de solução amido como indicador (AOCS, 2005).

3.5 Compostos Bioativos das Farinhas

A. Determinação de Minerais

As determinações dos microminerais (Cu, Zn, Fe, Mn, Na e S) e macrominerais (N, P, K, Ca e Mg) foram realizadas no laboratório do Departamento de Solos da UFRRJ de acordo com a metodologia de Tedesco et al.(1995). Foram feitas duas digestões, uma sulfúrica (para obtenção do extrato para determinação de nitrogênio(N) e outra nitroperclórica (para obtenção do extrato para determinação dos demais elementos) das farinhas. Para determinação de nitrogênio utilizou-se a destilação do extrato e titulação com H_2SO_4 a $0,025 \text{ mols L}^{-1}$, com indicador ácido bórico. O fósforo (P) foi determinado por espectrofotometria, o potássio (K) e o sódio (Na), através do fotômetro de chama. O enxofre (S) foi determinado por turbidimetria e o Ca, Mg, Cu, Zn, Fe e Mn foram determinados por espectrometria de absorção atômica.

B. Determinação de Aminoácidos

As determinações foram feitas através dos métodos utilizados por Mallmann (2011), metodologia de extração, clarificação e derivação 100% automatizada, desenvolvida e validada em “*in house*” e análise por Cromatografia Líquida de Auto Eficiência (HPLC) e Cromatografia Líquida acoplada a Espectrometria de Massa/Massa para TRCs (LCMS/MS). Aminoácidos analisados por HPLC/UV, pós-digestão ácida ou NIRS, os resultados foram Expressos g/100g. As análises foram realizadas no laboratório LAMIC em 2011 (Anexo G).

C. Determinação de Antioxidantes.

C.1. DPPH Sequestro do Radical Livre

Foi escolhido este método porque o objetivo é capturar o radical livre, quantificar os produtos formados durante a peroxidação de lipídios. Ele não envolve condições drásticas de temperatura e oxigenação, podendo reagir com compostos fenólicos, sendo muito utilizado para determinar a atividade antioxidante em extratos e substâncias isoladas. O DPPH que possui cor púrpura é reduzido formando difenil-picril-hidrazina, de coloração amarela, com

consequente desaparecimento da absorção, podendo a mesma ser monitorada pelo decréscimo da absorvância. A partir dos resultados obtidos determinou-se a porcentagem de atividade antioxidante ou sequestradora de radicais livres.

A atividade antioxidante foi determinada pelo método do DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil) de acordo com o procedimento descrito por Rufino et al (2007). Soluções padrões de trolox foram analisadas para a construção da curva padrão. As atividades de sequestro do radical de cada amostra foram calculadas de acordo com a porcentagem de sequestro do radical livre DPPH (%SRL), segundo a Equação 1:

$$\%SRL = A_B - A_A / A_B * 100 \text{ Equação (1).}$$

Onde: AB e AA são valores de absorvância do branco e da amostra, respectivamente, no termino da reação.

O valor da atividade antioxidante foi expresso em μM trolox/100 gramas amostra base seca. a partir do coeficiente de regressão calculado da curva de calibração, Equação 2:

$$\text{DPPH } (\mu\text{M trolox /100grama amostra b.s}) = (\% \text{ inibição / coeficiente}) \times \text{inibição Equação (2)}$$

C.2. Determinação dos Compostos Fenólicos Totais

Obtenção do Extrato:

Alíquotas de 40g de cada amostra foram diluídas em etanol PA e transferidas para o balão volumétrico de 100 mL. Depois de completo o volume e deixado por 1 hora sob agitação. Logo após foi filtrado à vácuo utilizando um filtro Whatman nº 3, segundo a metodologia de SWAIN (1959).

Determinação:

O teor de fenóis totais foi determinado segundo metodologia de Quettier-Deleu, (2000). Para tal procedimento foi usado 7 mL de água destilada, 0,5 mL reagente de Folin-Ciocalteu e 0,5 mL de cada extrato alcoólico e foram misturados. Depois de 3 minutos sob agitação, foram somados 2 mL de 20% Na_2CO_3 e aquecidos à 100°C durante 1 minuto em banho-maria comparando com o ácido gálico padrão. A absorvância foi medida a 685nm, espectrofotômetro modelo Nova 2000 UV CIDADE, depois de esfriar em um local isento de luz.

3.5 Caracterização dos Óleos Extraídos dos Caróços de Abacate, Jaca e Seriguela

A. Extração dos Óleos

A determinação dos lipídeos foi realizada pelo método a de Blygh e Dyer (1959), onde a extração da porção lipídica foi realizada a temperatura ambiente e proteção da luz. Essa metodologia utiliza uma mistura de três solventes, diclorometano, metanol e água na proporção de 2:1: 0,8. Para cada determinação em 100 g da amostra, adicionados de 40 ml de diclorometano, 20 mL de metanol, 16 mL de água destilada. 3 minutos de agitação adicionou mais 20 mL de diclorometano, 20 mL de água destilada. Após 03 minutos de agitação procedeu se a filtração em filtro qualitativo de papel em presença de sulfato de sódio anidro. O filtrado foi transferido para funil de separação e a parte inferior (diclorometano + lipídio)

foi recolhida em balão volumétrico e guardada em congelador, para posterior análise.

B. Perfis dos Ácidos Graxos Foram Feitas em Duas Etapas:

B.1. Derivatização do Óleo:

A derivatização é a transformação dos ácidos graxos em ésteres (moléculas menores) obtidos segundo HARTMAN e LAGO (1973) e adaptado por MAIA (1992).

B.2. Análise Cromatográfica dos Ésteres Metílicos:

Composição em ácidos graxos foi realizada por cromatográfica de acordo com a metodologia AOCS, 2009 e as condições das análises.

Cromatógrafo gasoso capilar-CGC AGILENT 68650 SERIES GC SYSTEM, coluna capilar: DB-23 AGILENT (50% cyanopropil-methylpolysiloxane), dimensões 60m, diâmetro interno: 0,25mm, 0,25 µm filme. Condições de operação do cromatógrafo: Fluxo coluna = 1,00mL/min.; Velocidade linear = 24cm/seg; Temperatura do detector: 280°C; Temperatura do injetor: 250°C; Temperatura do forno: 110°C -5 min.; 110 -215°C (5°C/min), 215°C -24 min.; Gás de arraste: Hélio; Volume injetado:1,0 µL.

O calculo do perfil dos ácidos graxos foi feito por normalização de área.

3.7 Propriedade das Farinhas dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela

3.7.1 Granulometria das farinhas

As análises foram realizadas no Laboratório de Escoamento de Fluidos - do DEQ - Instituto de Tecnologia da UFRRJ.

A determinação do tamanho das partículas das farinhas das sementes de abacate, jaca e seriguela foram efetuadas com auxílio de um conjunto de peneiras do aparelho RETSCH, modelo KS 1000. Foram usadas amostras de 100 g e o tempo de agitação de 10 minutos, na posição 80 do reostato do aparelho, procedimento realizado de acordo com o método número 965.22 (AOAC, 2005).

3.8 Propriedade Reológica

3.8.1 Propriedades de pasta (PP)

As PP foram determinadas com auxílio de visco analisador rápido (RVA), da Newport Scientific, seguindo-se basicamente, o método relatado por Batey, Curtin e Moore (1997). Três gramas de farinhas foram suspensas em 25 mL de água destilada (volume corrigido para a base de 11% de umidade na amostra). A mistura foi agitada a 960 rpm por 10 segundos e depois a 160 rpm por 5 segundos, logo após, prosseguiu-se a análise por 21 min. O perfil da temperatura padrão consistiu nas seguintes etapas: a temperatura inicial foi de 25°C, manteve-se por 4 min, depois foi aumentado gradualmente em 14°C/min por 5min até a temperatura de 95°C, permanecendo constante por 3 min. O resfriamento foi feito também gradualmente com a diminuição da temperatura em 14°C/min até atingir a temperatura final de 25°C. Foram mensurados:

- a) Viscosidade a frio (VFr): valor da viscosidade no início do ciclo de aquecimento;
- b) Viscosidade de pico (VP): valor da viscosidade no ponto máximo da curva, obtido durante o ciclo de aquecimento, correspondendo à viscosidade máxima da pasta quente;

- c) Viscosidade de manutenção (VM): menor valor da viscosidade, obtido durante os 5 min à temperatura constante de 95°C, correspondendo à viscosidade mínima da pasta quente;
- d) Viscosidade final (VF): valor da viscosidade após ter atingido a temperatura de 25°C no ciclo de resfriamento;
- e) Viscosidade de quebra (VQ): é a subtração do valor da VP pelo valor da VM, ou seja, $VQ = VP - VM$;
- f) Retrogradação (R): é a subtração do valor da VF pelo valor da VM, ou seja, $R = VF - VM$.

Todos os valores obtidos foram expressos em centipoise (cP).

3.8.2 Índice de absorção e solubilidade as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela

As análises foram realizadas na EMBRAPA-CTAA, Laboratório de Análise de Cereais.

Os índices de absorção em água e solubilidade das farinhas foram determinados segundo metodologia descrita por Anderson et al. (1969). Em tubo de ensaio, com tampa, foram pesados 1,00 gramas (g) de amostra, onde foi adicionado 10mL de água e, foi agitado por 30 minutos, em banho-maria a 25°C, a suspensão foi transferida para um tubo de centrífuga Excelso II modelo 206 MP e foi centrifugada a 9000 rpm durante 15 minutos, para os valores de ISA (Índice de Solubilidade em Água) o líquido sobrenadante foi recolhido cuidadosamente em placa de Petri e evaporado em estufa a 105°C por quatro horas. O gel remanescente no tubo da centrífuga foi pesado e determinou-se o índice de absorção de água (IAA), expresso em g de gel por g de matéria seca, a partir do resíduo da evaporação do sobrenadante segundo a Equação 3:

$$IAA (g.g^{-1}) = \frac{PRC}{PA-PRE} \quad \text{Equação} \quad (3)$$

Onde: PRC = Peso do resíduo da centrifugação (g);

PA = Peso da amostra (g);

PRE = Peso do resíduo da evaporação (g).

O índice de solubilidade em água é a relação entre o peso do resíduo da evaporação e o peso seco da amostra, conforme a Equação 4:

$$\% ISA = \frac{PRE}{PA} * 100 \quad \text{Equação} \quad (4)$$

Onde: PRE = Peso do resíduo da evaporação, g;

PA = Peso da amostra, g.

3.9 Formulações

3.9.1 Testes de formulação – produto controle

Para chegar ao produto desejado, ou seja, biscoito tipo “*cookie*” com as farinhas de caroços, foi necessário à formulação de um produto chamado “controle”, sem a farinha dos resíduos (caroços de abacate, jaca e seriguela), somente com os ingredientes tradicionais de uma formulação conhecida. Este produto com características sensoriais desejáveis foi à base

comparativa das sucessivas substituições posteriores dos teores de farinha estudada. Este produto foi então utilizado nos testes sensoriais dos provadores para identificarem diferenças e manifestarem a preferência do produto escolhido.

Desta maneira, a substituição proposta para o novo produto teve como base este produto controle, e tornou mais fácil afirmar ou negar o uso de novos ingredientes, no produto final.

Foram realizados vários testes preliminares: os primeiros testes tiveram como objetivo desenvolver o produto controle (referencial do biscoito tipo “*cookie*”) para posterior substituição gradual das farinhas utilizadas até níveis aceitáveis a serem avaliadas por meio de análises sensoriais. As pesquisas envolveram variações nos teores dos ingredientes propostos e testes de variáveis como temperatura e tempo de cozimento (sempre tendo como base resposta dos parâmetros de características de qualidade como: cor, textura, etc. e constantes físicas da relação do tempo com a temperatura).

Essa etapa envolvendo os experimentos e as análises para determinar a formulação definitiva do produto, iniciou-se em dezembro de 2010, no Laboratório de Planejamento e Nutrição do Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (DEDH da UFRRJ).

Após os testes em estudos experimentais das formulações, foi possível chegar às quantidades dos ingredientes para a elaboração do produto-controle podendo ser visualizadas na Tabela 1. Foi desenvolvida a formulação para o produto-controle utilizando somente farinha de trigo, como ingrediente principal.

As formulações para os biscoitos dos caroços de abacate, jaca e seriguela foram executadas no mês de junho de 2011. Os experimentos foram realizados no laboratório de Alimentação e Nutrição do DEDH/ICSA.

Tabela 1 – Formulação do biscoito tipo *cookie* controle, realizadas em outubro no ICSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

INGREDIENTES	QUANTIDADES (g)	(%)
Farinha de trigo	200	30,3
Açúcar	173	26,2
Aveia	80	12,1
Margarina	66	10,0
Óleo de soja	66	10,0
Creme de leite	50	7,8
Canela em pó	4	0,6
Baunilha	20	3,0

3.9.2 Produção dos biscoitos

Inicialmente realizou-se a higienização dos utensílios e das superfícies onde os testes foram realizados. Em seguida os ingredientes foram pesados para o início dos testes. Em um recipiente tipo refratário foram adicionados os ingredientes secos. Após a homogeneização desses ingredientes, foram adicionadas a margarina, o óleo, o creme de leite e o aroma de baunilha. A mistura foi então homogeneizada manualmente, até formar uma massa firme. Ao final do processo resultou uma massa homogênea, consistente e macia. Então os biscoitos foram modulados manualmente no formato tradicional de biscoito tipo “*cookie*” (redondo om 2cm de diâmetro e com fina espessura). Em seguida os biscoitos foram levados ao forno pré-aquecido (à 180°C por 10 minutos) em uma assadeira. Ao final deste tempo, os biscoitos

foram retirados do forno, deixados arrefecidos até à temperatura ambiente e embalados em sacos de polietileno e fechados com seladora para posteriores análises. De acordo com a **Figura 9**.

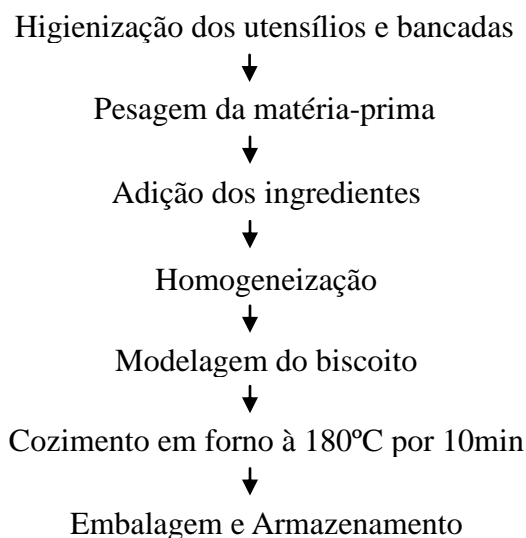


Figura 9 – Fluxograma do processamento do produto-controle.

3.9.3 Formulações dos biscoitos com as farinhas dos caroços de abacate



Figura 10. Biscoito de caroço de abacate.

Fonte: Arquivo Pessoal

A partir da formulação final do produto-controle foram realizados testes para os biscoitos tipo “*cookie*” com a substituição de 10 e 20% da farinha de trigo, pela farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela. Os procedimentos adotados para os biscoitos com a farinha dos caroços foram os mesmos adotados para a produção dos biscoitos controle. A farinha do caroço foi adicionada junto com a farinha de trigo.

As quantidades dos ingredientes para a elaboração do biscoito tipo “*cookie*” com substituição de 10% e 20% da farinha de trigo pelas farinhas das sementes, podem ser visualizadas na Tabela 2.

Os experimentos para as formulações dos biscoitos de 10% e 20% foram realizados no período de novembro 2013, no laboratório de Alimentação e Nutrição, DEDH/ICSA da UFRRJ.

Tabela 2. Formulação proposta para 10% e 20% de farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em outubro no ICOSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Ingredientes	Quantidades (g)10%	(%)	Quantidades (g) 20%	(%)
Farinha de trigo	180	27,31	160	24,28
Açúcar	173	26,25	173	26,25
Aveia	80	12,13	80	12,13
Margarina	66	10,02	66	10,02
Óleo de soja	66	10,02	66	10,02
Creme de leite	50	7,59	50	7,59
Farinha dos caroços	20	3,03	40	6,07
Canela em pó	4	0,62	4	0,62
Aroma de Baunilha	20	3,03	20	3,03

3.9.4 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas procederam-se no biscoito controle e nos biscoitos propostos com o intuito de avaliar a segurança microbiológica dos produtos elaborados. Tais análises foram feitas no Laboratório de Microbiologia do DTA – UFRRJ no Instituto de Tecnologia (IT), de acordo com as metodologias propostas (BRASIL, 2005c). (Anexos H, I e J).

De acordo com a RDC nº 12 de 2001, as análises microbiológicas propostas para biscoitos do tipo “cookie” foram: Coliformes Termotolerantes a 45°C e *Salmonella spp.*. Além das análises preconizadas pela legislação vigente também foram realizadas as análises de Bolores e Leveduras, a fim de caracterizar a qualidade e a segurança do produto quanto à higiene empregada na fabricação e armazenagem do mesmo.

3.9.5 Análise da composição centesimal dos biscoitos

As análises da composição centesimal dos biscoitos foram as mesmas realizadas nas farinhas de abacate, jaca e seriguela: fibra alimentar, lipídeos, proteínas, umidade, carboidrato e cinzas. As análises foram realizadas em triplicata e a análise de carboidratos foi calculada por diferença.

3.9.6 Análise sensorial

O método escolhido para a avaliação dos produtos foi o Método Afetivo, que é uma ferramenta importante, pois acessa diretamente a opinião do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou ideias sobre o mesmo, por isso, são também chamados de testes de consumidor, segundo Meilgaard, Civille e Carr (1999).

Dentro do método afetivo foram utilizados dois testes: teste de aceitação e teste de ordenação por preferência.

Participaram do teste 120 provadores não treinados, entre homens e mulheres, de 18 a 60 anos, dentre eles, estudantes, professores, funcionários e visitantes da UFRRJ. Estes indivíduos não receberam qualquer tipo de treinamento prévio à análise (ou seja, eram provadores não treinados), e foram recrutados verbalmente, ao acaso, nas dependências da referida Instituição no ICOSA. As fichas distribuídas aos provadores para a realização dos testes conforme (Anexos K, L, M).

Os ensaios sensoriais foram realizados no Departamento de Economia Doméstica no

Laboratório de Alimentação e Nutrição. As amostras foram entregues aos provadores em copos de plástico brancos, codificados com número de três dígitos aleatórios e entregues em blocos completamente casualizados balanceados. Os provadores receberam água mineral, à temperatura ambiente, para limpeza do palato entre a avaliação de uma amostra e outra. Receberam ainda a ficha sensorial e as instruções necessárias para seu preenchimento. Os julgadores foram informados sobre os ingredientes das formulações, entretanto, não foram informados sobre os diferentes teores da farinha pesquisada adicionada nas amostras elaboradas para não influenciar as respostas.

Além dos testes relatados abaixo, a consulta constou ainda de perguntas preliminares com a intenção de traçar o perfil dos julgadores e perguntas finais com indagações diretas sobre a intenção de compra e sua amostra preferida para tal ato.

A. Teste de Aceitação.

É utilizado quando se deseja conhecer o comportamento afetivo do consumidor com relação ao produto, não deve ser aplicado em provadores treinados, mas sim em possíveis consumidores do produto (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Foi avaliada a impressão global para os produtos elaborados com as farinhas onde foi usado a escala estruturada de 9 pontos em uma equipe de 120 provadores não treinados.

Com o uso da escala hedônica, o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. A avaliação da escala hedônica é convertida em escores numéricos, que analisados estatisticamente determinaram a diferença no grau de preferência entre amostras.

Para verificar a aceitação global das amostras dos biscoitos, quanto aos seus atributos como: aparência, cor, textura, aroma e sabor, aplicou-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, cujos extremos correspondiam a “desgostei muitíssimo”= (1) e “gostei muitíssimo”= (9) (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999). As amostras foram apresentadas aos provadores e foi solicitado que eles as analisassem com relação à escala proposta conforme os anexos K, L e M.

B. Teste de Ordenação por Preferência.

O objetivo deste teste foi de verificar a amostra de maior preferência por parte dos provadores. Os provadores foram orientados a ordenar as três amostras dos biscoitos recebidos e solicitado a ordenar quanto a preferência global das amostras oferecidas, primeiro a mais preferida, depois a segunda preferida e assim sucessivamente com base na Tabela de Newell e MacFarlane (1987) para verificar a significância das preferências entre os biscoitos formulados (NEWELL e MAC FARLANE, 1987).

3.9.7 Análise estatística

Para a análise dos dados das características físicas e análises químicas foi aplicada estatística descritiva, média e desvio padrão.

Os resultados obtidos nos testes sensoriais foram avaliados aplicando-se análise de variância (ANOVA) e testes de média de *Tukey*, sendo $p \leq 0,05$.

Para os resultados obtidos na análise sensorial para o teste afetivo e escala hedônica foram avaliados por ANOVA e teste de *Tukey* ao nível de significância 5%.

Para o teste de ordenação foi aplicado o teste de Friedman, utilizando-se a Tabela de Newell e MacFarlane (1987) onde faz a diferenças críticas entre os totais de ordenação. Se a

diferença entre os totais de ordenação for maior ou igual ao número tabelado que é 34 por ser 3 amostras a 120 provadores, mostra que números abaixo de 34 não existe diferença significativa entre as amostras, no nível de significância observado. Onde foi usada para a interpretação significativa dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliações dos Pesos Médios dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela

A Tabela 3 retrata as porcentagens das frações dos frutos de abacate, jaca e seriguela, apresentando os pesos das polpas, cascas e caroços cada um deles pesquisados.

Tabela 3 - Resultados das porcentagens de polpa, cascas e caroços dos frutos abacate, jaca e seriguela, realizadas em dezembro no ICSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2012.

Amostra	Peso do fruto (g)	Polpa (g)	(%)	Casca (g)	(%)	Caroço (g)	(%)
Abacate	995	765	76	85	8	145	16
Jaca	5760	1115	19	2640	46	2005	35
Seriguela	13	4,45	34	3,55	27	5	39

Para a polpa de abacate os estudos apresentaram 76% de aproveitamento do fruto, entre, cascas e caroços (resíduos) obteve-se 24% de perda, correspondendo a cerca de um terço da massa do fruto (30%), dados que corroboram com os resultados encontrado por Tango et al. (2004), que caracterizaram frutos de abacate e encontraram para polpa de abacate 75,7% , para cascas e caroços 24,3%. Os caroços e cascas na pesquisa de Tango et al. (2004) também corresponderam um terço das massas dos frutos (31,4%).

Na polpa de jaca os resultados encontrados foram 19% de material para aproveitamento e 81% de resíduo (entre cascas e caroços). Oliveira (2009), em um estudo com a cv. jaca-dura encontrou 69% de perda entre cascas e caroços, valor um pouco inferior ao do presente estudo.

De acordo com Silva et al. (2007), os subprodutos da jaqueira, entre eles os caroços, correspondem entre 15 a 25% do fruto, e podem ser muito utilizados na alimentação humana, podendo ser cozidas ou torradas em forno ou assadas à brasa e além de serem nutritivas, são saborosas.

De acordo com Maia (1980), no **Quadro 5**, que avaliou a porcentagem dos resíduos casca e caroço com as cultivares jaca dura e jaca mole, encontrou para a mole 65% do resíduo entre o caroço e casca e para a dura 66,80% de resíduo, ambos os resultados inferiores aos do estudo aqui apresentado.

Quadro 5 - Proporção dos componentes de jacas de diferentes cultivares

Determinação	Jaca dura (%)	Jaca mole (%)
Polpa	25,20	35,00
Casca	60,00	51,10
Caroço	6,80	13,90

Fonte: MAIA (1980)

O fruto seriguela apresentou 66% de perda entre casca e caroços, e 34% de aproveitamento de polpa de fruta. Para esse fruto não foi encontrado dados na literatura para comparação.

Como comprovado na Tabela 3, o volume de resíduos de frutos é grande, é necessário alertar os consumidores para seu uso e o custo para a cadeia produtiva do desperdício de

partes dos alimentos que poderiam ser utilizadas, de maneira saudável na alimentação diária, tais como: os talos, as cascas, a entrecasca, as folhas, caroços e as sementes. Tudo isso tem sido visto como possíveis ingredientes a favor da busca por uma alimentação mais nutritiva e sem agredir o meio ambiente.

Apesar de algumas partes de alimentos serem muitas vezes consideradas não comestíveis, saborosas ou pouco apresentáveis, é preciso conhecer seu valor nutritivo, uma vez que podem ter quantidade igual ou superior de nutrientes quando comparado às partes que são consumidas. Como exemplo, a casca da tangerina possui 161mg de cálcio e o própria fruta contém apenas 41mg, o ferro da semente de abóbora com 9,17mg apresenta valores superiores ao da abóbora, 0,7mg. Pode-se destacar também a folha da beterraba que contém 525mcg de vitamina A, enquanto que a beterraba apresenta 2 mcg, conforme **Quadro 6**.

Quadro 6: Quantidade de nutrientes em alguns alimentos

Alimento	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Vitamina C (mg)	Vitamina A (mcg)
Abóbora	12	0,7	9,5	280
Semente de abóbora	31	9,17	0	5
Beterraba	32	2,5	35,2	2
Folha de beterraba	114	3,1	50	525
Tangerina	41	0,3	46,8	12
Casca de tangerina	161	0,8	136	42

Fonte: FRANCO, 1999.

O desperdício alimentar está agregado à cultura brasileira, contribuindo para a diminuição dos recursos nutricionais ofertados à grande parte das famílias, sendo este fator agravante nas populações mais carentes. Um trabalho realizado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar, mostrou que o desperdício alimentar está relacionado com vários fatores, desde a colheita até sua preparação, como a manipulação inadequada dos alimentos, armazenamento e transportes inadequados, hábitos culturais, forma inadequada de preparo dos alimentos e até mesma estrutura diferenciada de cada alimento. Do total de desperdício no país, 10% ocorrem durante a colheita; 50% no manuseio e transporte dos alimentos; 30% nas centrais de abastecimento, e os últimos 10% ficam diluídos entre supermercados e consumidores. Não há estudos conclusivos que determinem o desperdício nas casas, caroços e semente (CONSEA– MT, 2004).

Devido a grande quantidade de resíduos sólidos, e não tendo local próprio e adequado para o seu descarte, ocasiona excedente além de desperdícios diversos danos ao meio ambiente. No intuito de minimizar ou reaproveitar os resíduos sólidos gerados nos diferentes processos industriais tem se tornado uma preocupação dos profissionais em diversas áreas. Na maioria das vezes o que chamamos de resíduos são alimentos ricos em compostos bioativos.

4.2 Avaliação Toxicológica

A Toxicologia de alimentos que estuda os efeitos adversos produzidos por agentes químicos presentes nos alimentos sejam estes contaminantes ou de origem natural. É a área da

toxicologia que estabelece as condições nas quais os alimentos podem ser ingeridos sem causar danos à saúde (LARINI, 1993).

As análises toxicológicas foram realizadas em primeiro lugar para garantir a segurança dos resíduos, em estudo, para o consumo humano.

4.2.1 Determinação de cianetos das farinhas

A. Os resultados emitidos pelo laboratório Analytical Solutions Ltda em 22/11/2011 pelo método externo SM 4500 CN C 21 ed. (2005), mostraram que nenhuma amostra, das farinhas dos caroços pesquisados, acusou uma quantidade de cianeto igual ou superior ao valor 0,01 mg/kg, ou seja, não apresentaram cianeto ou se eles existem estão em quantidades inferiores a 0,01 mg/kg (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados de cianetos encontrados nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em novembro pelo laboratório Analytical Solutions LTDA, Rio de Janeiro de 2011.

Inorgânicos				
Amostra	Unidade	LD	LQ	Resultados
Abacate	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.
Jaca	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.
Seriguela	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.

N.D. = Não Detectado acima do Limite de Quantificação.

L.D. = Limite de Detecção.

L.Q. = Limite de Quantificação.

N.A. = Não Aplicável

B. Os resultados de cianeto descrito por (CORRÊA, 2002), nenhuma das amostras das farinhas acusou uma quantidade de cianeto igual ou superior a este valor 60 mg/kg.

A Resolução – RDC n.º 53 de 15 junho (BRASIL 2000), que determina a dose de ácido cianídrico, por mg/kg, seja, no máximo, 4 ppm.

De acordo com a Normativa nº 52 do MAPA, regulamenta o limite de toxicidade desses compostos cianogênicos para a farinha de mandioca (BRASIL, 2011).

4.2.2 Toxicidade ao ser humano

Nas plantas, o ácido cianídrico (HCN) se encontra ligado a carboidratos denominados de glicosídeos cianogênicos, sendo liberado após sua hidrólise. Estes são produtos do metabolismo das plantas e, provavelmente, fazem parte do sistema de defesa contra herbívoros, insetos e molusco (TOKARNIA, 1999).

Em relação aos efeitos em animais e humanos, pode-se afirmar que todos os glicosídeos cianogênicos (GCs) oferecem potencial perigo à saúde devido à produção de ácido cianídrico (HCN) por hidrólise (espontânea ou enzimática). Em animais, a toxicidade aos GCs das plantas difere conforme a sensibilidade da espécie animal, a dose do composto na planta e a taxa de produção de HCN a partir dos GCs, entre outros (VETTER, 2000).

O ácido cianídrico é rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal e produz sintomas característicos conforme a ingestão em doses subletais e letais. A ingestão em doses letais resulta em morte, devido à condição anóxica provocada pela inibição da citocromo oxidase pelo cianeto. Quando doses subletais de cianeto são consumidas, a inibição da respiração

celular pode ser revertida, devido às trocas respiratórias ou pelo processo de detoxificação, cujo caminho bioquímico mais conhecido é o da reação com tiosulfato para a formação de tiocianato, que é excretado pela urina (TEWE e IYAYI, 1989; VETTER, 2000).

Os resultados de ácido cianídrico mostraram que nenhuma das amostras das farinhas dos caroços acusou uma quantidade de cianeto igual ou superior ao valor 0,01 mg/kg, ou seja, não apresentaram cianeto ou eles existem em quantidades inferiores a 0,01 mg/kg, isto é, se existia ácido cianídrico nos caroços, pode se dizer que foi volatilizado durante o processo de secagem a 60°C, entre 8 a 10 horas, em circulação forçada. De acordo com Matusura (2005), que estudou o albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais, verificou compostos cianogênicos totais, glicosídeos cianogênicos e compostos cianogênicos não glicosídicos em albedo de maracujá e encontrou no albedo de maracujá amarelo tratado 49,6 mg/kg de compostos cianogênicos totais, (43,6 mg/kg de glicosídeos cianogênicos e 6,0 mg/kg de compostos cianogênicos não glicosídicos).

Segundo Poulton (1990), a primeira descrição sobre cianogênese em plantas foi feita em 1803 e, provavelmente, a mais antiga e uma das melhores descrições do envenenamento humano provocado por compostos cianogênicos de plantas foi feita por Davidson e Stevenson em 1884. Segundo Montgomery (1969), este envenenamento ocorreu nas Ilhas Maurício, devido à ingestão de *Phaseolus lunatus*, conhecido localmente como “veneno d’ Achery”. Os sintomas clínicos foram confusão mental, paralisia muscular e disfunção respiratória, precedidas por dores abdominais e vômito, como ocorre em envenenamentos provocados por cianeto inorgânico.

O glicosídeo cianogênio, substância nociva esta relacionada ao risco à saúde humana, e presente em todas as partes da planta da mandioca, cuja hidrólise libera ácido hidrocianico (HCN dissolvido em água) em proporção variável, de acordo com o Regulamento Técnico da Farinha de Mandioca, Normativa nº 52 de 7 de novembro de 2011, (BRASIL, 2011).

O consumo de mandioca tem sido reportado como causador de uma série de doenças neurológicas e endocrinológicas em vários países da África, em locais onde os processamentos não são realizados de forma adequada para a remoção da maioria dos compostos cianogênicos (TEWE e IYAYI, 1989). A dose letal de HCN para humanos foi estimada entre 0,5 mg/kg e 3,5 mg/kg de peso corpóreo (MONTGOMERY, 1969). Assan (1988) citou o risco de intoxicação aguda com doses acima de 1 mg/kg de peso corpóreo.

De acordo com Cagnon, (2002), o teor de HCN apresentado, as mandiocas são classificadas quanto à toxicidade em: mansas (menos de 50 mg HCN/Kg de raiz fresca sem casca); moderadamente venenosa (50 a 100 mg HCN/Kg de raiz fresca sem casca) e venenosa ou brava (acima de 100 mg HCN/Kg de raiz fresca se casca). O conhecimento da toxicidade da planta limita o seu emprego, tanto na alimentação humana como na nutrição animal. As técnicas de processamento industrial para diminuição do princípio tóxico baseiam-se na dissolução em água ou na volatilização, envolvendo processos como a maceração, remolho em água, fervura, torrefação ou fermentação das raízes de mandioca, ou ainda, a combinação desses processos.

De acordo com Brandão (1997), o uso de fontes alimentares alternativas no Brasil nos anos 80, visou melhorar e/ou recuperar o estado nutricional de gestantes, nutrízes e crianças desnutridas. Utilizou-se a multimistura, elaborada com subprodutos alimentares moídos e ou torrados (farelos de trigo, arroz, fubá, pós das folhas verdes de mandioca, abóbora, taioba, cascas de ovos, sementes de abóbora, melancia, entre outras. Corrêa et al. (2002), citam que a folha de mandioca apesar de ser rica em proteína, vitamina A, ferro, cálcio, vitamina C e fósforo, contém linamarina e etil-metil-cetona-cianidrina que, ao sofrerem hidrólise, liberam HCN, tóxico aos seres humanos, pela ação da enzima linamarase, em plantas cujos tecidos

foram danificados através da secagem das folhas ou pela ação da beta-glicosidade no trato digestório de animais.

Segundo Furtunato et. al. (2007) que dosaram o teor de ácido cianídrico em folhas de mandioca do cultivar (*manihot esculenta* Crantz) desidratadas. Os resultados apresentados de ácido cianídrico oscilaram entre 15,5 e 42,59 mg/Kg, ficando em desacordo com a Resolução – RDC n.º 53 de 15 junho (BRASIL 2000), que determina a dose de ácido cianídrico, por mg/kg, seja, no máximo, 4 ppm.

No Brasil, o consumo de folhas de mandioca não constitui um hábito alimentar, excetuando-se a maniçoba, prato de origem indígena predominante no Pará e Recôncavo Baiano. Para o preparo da maniçoba as folhas são moídas e cozidas durante uma semana, o que elimina o ácido cianídrico (CORREA et al., 2002). Alguns estudos recomendam que para elaboração do pó, as folhas, primeiro devem ser picadas e só então levadas para secar a sombra, o que possibilita maior liberação dos compostos cianogênicos (CORREA et al., 2002).

4.2.3 Compostos fenólicos semivoláteis

A pesquisa de fenólicos semivoláteis é importante, pois na natureza esses compostos da decomposição de substâncias químicas podem apresentar níveis superiores aos recomendados para a segurança do alimento.

São encontrados em ambientes aquáticos, sendo produzidos por algas, plantas e invertebrados, e nas fezes e urina de animais, incluindo o homem, contudo em concentrações bem menores que as geradas pelas atividades antrópicas, que são vegetações resultantes da ação do homem sobre a vegetação natural (VAN SCHIE et al., 2000) Na atmosfera são originados principalmente de reações fotoquímicas de compostos exauridos por veículos, indústrias e na fumaça de cigarros (TREMPE et al., 1993).

Pesticidas, organofosforados e fenoxiácidos clorados são os principais produtos de degradação. Os mais representativos em águas tratadas são 2-clorofenol, 2,4-diclorofenol e 2,4,6 triclorofenol. (SIMÕES et al., 2007). Os nitrofenóis são formados fotoquimicamente na atmosfera a partir de compostos exauridos por veículos e em diversos processos industriais.

Os compostos fenóis semivoláteis identificados nas farinhas são elucidados na Tabela 5.

Tabela 5. Resultados de compostos fenóis semivoláteis das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em novembro pelo laboratório Analytical Solutions LTDA, Rio de Janeiro de 2011.

Parâmetros	Unidade	Resultados				
		LD	LQ	Abacate	Seriguela	Jaca
Fenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
2-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	0,024	N.D
3-Metilfeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	0,029
2,4-Dimetilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
4-Cloro-3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	0,040
2,6-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
2,4-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
N.D2-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
2,4,6-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	0,068	N.D
2,4,5-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
2,3,4,6-Tetraclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D	N.D	N.D

Fator de Diluição: 1

Umidade (%): N/A

Observações: N.D. = Não Detectado acima do Limite de Quantificação.

L.D. = Limite de Detecção

L.Q. = Limite de Quantificação.

N.A. = Não Aplicável.

As legislações ambiental brasileira e americana estabelecem os limites de $0,001 \text{ mgL}^{-1}$ de fenol em águas naturais total em efluentes de qualquer fonte poluidora (SVITEL et. al., 1998)

O Limite de Detecção (LD) corresponde a menor concentração de substância de interesse que pode ser detectada, mas não necessariamente quantificada como um valor exato.

O Limite de Quantificação (LQ) corresponde a menor concentração de substância de interesse que pode ser quantificada com exatidão.

De acordo com a portaria N° 518 (BRASIL, 2004) estabelece valores máximos permitidos (VPM) para água potável que deve estar em conformidade com o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco para a saúde como se observa no **Quadro 7**, a seguir:

Quadro 7 Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde

Parâmetro	Unidade	VMP
2,4,6Triclorofeno	mg/L	0,2
Pentaclorofeno	µg/L	9
Diclorometano	µg/L	20
2,4 Diclorometano	µg/L	30

BRASI 2004.

VMP valor máximo permitido

Observa-se na Tabela 5, que a farinha de seriguela apresentou para o composto 2-

Metilfenol resultados acima do quantificado, um valor de 0,024 mg/kg e para o composto 4-Nitrofenol apresentou um valor de 0,068 mg/kg. Onde os limites detectados ficam entre 0,005 mg /kg e 0,020 mg/kg para limite quantificado. A farinha de jaca apresentou limites de quantificação acima do quantificado para o composto 2-Clorofenol com 0,029 mg/kg e 0,040 mg do composto 4-Cloro-3-Metilfenol. No entanto na farinha de abacate não foi detectado nenhum composto.

O Ministério do Meio Ambiente, estabelece os limites de 0,001 mg L⁻¹ de fenol em águas naturais e 0,5 mg L⁻¹ para fenol total em efluentes de qualquer fonte poluidora (BRASIL, 2005a). No entanto não foi encontrado na literatura o limite de toxicidade nas farinhas dos caroços estudados.

Sabe-se que estes compostos fenóis são voláteis com o aquecimento tendem a se volatilizar e conseqüentemente desaparecer, não trazendo risco algum para a saúde.

4.3 Caracterização das Farinhas dos Caroços de Abacate, Jaca e Seriguela

4.3.1 Composição centesimal

Os dados referentes à composição centesimal das farinhas dos caroços pesquisados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Composição centesimal em base seca das farinhas de caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em setembro, IZ/UFRRJ, Seropédica, 2011.

Composição (%)	Farinhas de Caroços		
	Abacate	Jaca	Seriguela
Umidade	10,91 ± 0,09	11,24 ± 1,14	9,52 ± 0,14
Cinzas	2,22 ± 0,09	2,57 ± 0,25	1,65 ± 0,14
Proteína Bruta	4,57 ± 0,15	12,44 ± 0,01	1,69 ± 0,14
Extrato Etéreo	3,38 ± 0,04	1,57 ± 0,29	1,48 ± 0,18
Fibra alimentar	15,12 ± 0,73	20,46 ± 0,53	70,98 ± 0,06
Fibra solúvel**	3,57 ± 0,03	18,21 ± 0,06	2,26 ± 0,03
Fibra insolúvel**	11,55 ± 0,05	2,25 ± 0,04	68,72 ± 0,06
Carboidrato*	63,8 ± 1,95	51,72 ± 1,10	14,68 ± 2,14

*Carboidrato (100 – umidades + proteínas + extrato etéreo + cinzas + fibra alimentar)

**Fibra alimentar (fibra solúvel+ fibra insolúvel)

O **Quadro 8** apresenta os resultados da composição centesimal em diferentes farinhas de resíduos estudadas por vários autores, para comparação com nossas farinhas de caroços de abacate, jaca e seriguela.

Quadro 8: Composição centesimal de farinhas de vários resíduos

Autor	Silva et al., 2012	Oliveira et al., 2009	Souza et al., 2012	Santos, 2011	Borges et al., 2006
Produto	Biscoito Tipo <i>Cookie</i>	Farinha	Farinha	Farinha	Farinha
Resíduo	Acerola	Semente e Casca de Uva	Casca de Maracujá	Semente de Goiaba	Jaca
Umidade	10,06	7,50		6,35	9,60
Cinza	1,99	2,67	8,66	1,36	3,090
Proteína	7,04	6,79	12,52	1,12	10,505
Lipídios	8,92	5,35	1,75	9,58	8,65
Fibra	*	17,40	70,67	53,59	21,062
Carboidrato	*	60,29	7,07	27,98	58,382

Fonte: SILVA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2009; SOUZA et. al., 2012, SANTOS, 2011; BORGES et al., 2006.

4.3.2 Umidade

Observam-se na Tabela 6, os valores médios dos parâmetros físico-químicos das farinhas dos caroços (aproximadamente entre 9,5 – 11,2%).

Verifica-se que o teor de umidade das farinhas estudadas encontra-se dentro do limite, de acordo com legislação (BRASIL, 1996), que preconiza o valor máximo para farinhas, de até 15,0% de umidade: encontrando-se acima dos valores determinados por Oliveira et al. (2009) que ao caracterizarem a farinha de semente e casca de uva obtiveram valor de 7,50%. Nossos resultados estão próximos aos de Silva et al. (2012) que encontraram 10,06% de umidade para resíduo de acerola..

Segundo Silva (1991), farinhas com umidade acima de 14% favorece o crescimento de micro-organismos, e a água é um componente essencial para que ocorram reações químicas e enzimáticas.

4.3.3 Cinzas

Quanto às cinzas, os resíduos inorgânicos que permanecem após queima da matéria orgânica, para farinha de trigo comum devem apresentar de acordo com a legislação um valor entre 0,66% e 1,35% na base seca, e para farinha de trigo integral, obtida a partir do cereal limpo, teor máximo de 2,0% na base seca (BRASIL, 1996). Mas, como se trata de farinhas de resíduos, observam-se valores mais altos em relação à farinha de trigo comum e integral. A farinha da semente de seriguela apresentou 1,65 % de cinzas, foi a que se aproximou mais em relação à farinha de trigo comum. As demais farinhas os resultados foram de 2,22% e 2,57% respectivamente, estando assim acima dos valores recomendados pela legislação (BRASIL, 1996), porém, próximo aos valores 2,67% encontrados por Oliveira et al. (2009) que estudaram a farinha do resíduo da semente e casca de uva. De acordo com Souza et al. (2012), que caracterizaram a casca de maracujá, o teor de cinzas de 8,66% encontrado ultrapassou todos os resultados apresentados neste estudo.

4.3.4 Proteína

Os resultados de proteína, para a farinha de caroços de abacate e seriguela foram de 4,57% e 1,69% respectivamente onde apresentaram baixo teor em relação ao estabelecido pela legislação que diz que proteína para farinha de trigo comum o valor não pode ser menor que 7% (BRASIL, 2005 d), no entanto, os valores da farinha de jaca apresentou um valor estimado de 12,44 % onde os resultados foram próximos aos de Lima et al.(2004) que encontrou 12% em farinha do caroço de jaca, como também aos resultados encontrados por Borges (2006) que estudou caroço de jaca identificando um teor de 10,05% de proteína.

Nota-se ainda que as farinhas estudadas apresentaram teores de proteínas muito superiores ao do amido de milho (0,05 %), segundo Stahl et al., (2007), que caracterizaram amido de milho.

Nos resultados encontrados, os maiores teores de proteína bruta foram os da farinha de caroços de jaca (12,44 %) superando as demais farinhas de abacate (4,57%) e seriguela (1,69%), fonte deste estudo. Borges (2006) também caracterizou o caroço de jaca e identificou 10,50% de proteína, sendo este resultado inferior ao encontrado neste estudo. Os resultados encontrados por Souza et al. (2012), que estudaram a casca de maracujá, constataram 12,52% de proteína. Esses resultados foram semelhantes ao encontrado na farinha de jaca deste estudo. No entanto, os resultados encontrados nos autores abaixo foram inferiores aos da farinha estudada. Silva et al. (2012) que estudaram o resíduo de acerola, relatam 7,04% de proteína. Oliveira et al. (2009), que caracterizaram a semente e casca de uva, determinaram 6,79% de proteína. Ainda, o resultado de Santos (2011), que estudou a semente de goiaba, foi de 1,12% de proteína.

As proteínas funcionam como elementos estruturais de cada célula, responsável pelo crescimento e a manutenção do organismo, mais recentemente foram identificadas como elementos funcionais em certas células especializadas, secreções glandulares, enzimas e hormônios. No seu papel como enzimas, as proteínas controlam a degradação dos alimentos para fornecerem energia e para a síntese de novos compostos a fim de manter e reparar os tecidos do corpo (COZZOLINO et al., 2013).

As proteínas dos vegetais são baixas em um ou mais aminoácidos essenciais, como exemplo, o trigo que é pobre em lisina, o milho, em triptofano, o arroz, em triptofano e os aminoácidos contendo enxofre, cistina e metionina. No entanto, as proteínas de origem vegetal podem fornecer cada uma de uma forma, de modo que uma combinação possa produzir o melhor equilíbrio de aminoácidos do que outros alimentos isolados. Como exemplo macarrão enriquecido e fortificado com proteína de trigo mais farinha de soja pode substituir metade das necessidades de carne quando servido com carne, aves, peixes ou queijo no Programa Nacional de alimentação Escolar (COZZOLINO et al., 2003).

De acordo com Franco (1999), 100g de caroço de jaca, possui 136 calorias, 30g de glicídios, 3,50g de proteínas, 0,30g de lipídios, 50mg de cálcio, 80mg de fósforo e 8,00 mg de ferro.

A farinha de caroço de jaca pode ser aproveitada na alimentação humana como ingrediente de “multimisturas”, devido sua riqueza em proteínas e ferro (SILVEIRA, 2000).

4.3.5 Fibra alimentar

Existem várias definições para o termo “fibras”, onde no caso de Burkitt e Trowell (2008) definiram fibras como: “*Componentes contidos nas paredes das células dos vegetais e que não digeríveis pelo intestino delgado do ser humano, portanto, não fornecem energia (caloria)*” (GIBNEY et al., 2007).

A fibra alimentar consiste principalmente das frações solúvel que são compostas por pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses e a fração insolúvel que contém celulose, algumas hemiceluloses e a lignina, e apresentam diferentes efeitos fisiológicos na saúde humana (REHMAN e SHAH, 2004), como proteção contra doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, câncer de cólon e doenças diverticulares (PEREZ-HIDALGO et al., 1997).

Observa-se neste estudo que a farinha de seriguela foi a que apresentou maior teor de fibra insolúvel 68,72% e menor valor de fibra solúvel com $(2,26 \pm 0,03)$ totalizando 70,98 % de fibra alimentar em relação às demais farinhas, abacate com 15,12% e jaca com 20,46. No estudo de Santos (2011) conforme mostra o **Quadro 8**, que caracterizou a semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais, obteve como resultados 53,59% de fibra alimentar e Souza (2008) encontrou 70,67% em resíduo de casca de maracujá. Enquanto a farinha de jaca apresentou um valor de $(18,21 \pm 0,06)$ de fibra solúvel, e um teor baixo de fibra insolúvel $(2,25 \pm 0,04)$ como resultado final 20,46% de fibra alimentar. Na pesquisa de Borges (2006), que caracterizou a farinha caroço de jaca teve como resultado 21,062% de fibra alimentar onde os resultados ficaram muito próximos aos do presente estudo.

Observando os resultados das farinhas pode-se dizer que a farinha do caroço do abacate apresentou o menor teor de fibra alimentar (15,12%) predominando a fibra insolúvel $(11,55\% \pm 0,05)$.

Fibras alimentares são constituídas pela fração insolúvel que contém celulose, algumas hemiceluloses e a lignina, e a fração solúvel por pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses.

De acordo com os autores, Anderson et al., (1999) a celulose é o maior componente estrutural das paredes celulares das plantas, sendo caracterizada por ser uma cadeia linear de milhares de unidades de glicose com ligações glicosídicas- β -(1-4). Não é digerida pelas enzimas humanas e nem pelo suco gástrico. A hemicelulose pode estar presente sob a forma solúvel e insolúvel e inclui polissacarídeos lineares e ramificados, contendo pentoses e hexoses.

No Brasil, de acordo com a Resolução nº 27 da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998), estabelece-se, no regulamento técnico referente à informação nutricional complementar, que um alimento pode ser considerado fonte de fibra alimentar quando no produto acabado existir 3g/100g de fibras para alimentos sólidos e 1,5 g /100 mL de fibras para líquidos, já com o dobro deste conteúdo é considerado um alimento com elevado conteúdo de fibra alimentar. Assim sendo, pode-se considerar que as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela como fonte de fibra alimentar, uma vez que as porcentagens em fibra superam os 3% de fibra alimentar estabelecida pela Legislação Brasileira.

4.2.6 Carboidrato

Verifica-se que as farinhas estudadas os resultados de carboidratos foram inferiores aos exigidos pela legislação para farinha de trigo, devendo conter de 70 a 75% de carboidrato (BRASIL, 1996).

Observa-se que a farinha de seriguela foi a que apresentou menor teor de carboidrato com 14,68%, isto é, devido ao alto teor de fibra insolúvel (70,98%), constatando-se que é uma farinha pobre nesse nutriente e pouco indicada como: espessante, estabilizante, agente gelificante, formador de pasta e adesivo, mas nutricionalmente é considerada, fonte de fibra alimentar, devido as suas propriedades funcionais.

No estudo de Souza (2012), destacado no **Quadro 8**, os resultados de carboidratos (7,07%) foram muito baixos, o que justifica o devido alto teor de fibra alimentar (70,67%), encontrado na casca de maracujá. A farinha do caroço de abacate apresentou um total de 63,8 % de carboidrato. Para a farinha do caroço de jaca os valores para carboidratos foram 51,72 %, próximos aos resultados encontrados por Borges (2006) de 58,38%.

4.3.7 Lipídios

Em relação à quantidade de extrato etéreo (lipídeos), os valores encontrados para as farinhas de abacate, jaca e seriguela foram de 3,38%, 1,57% e 1,48%, respectivamente, pode-se dizer que são valores baixos. Comparando estes resultados com os apresentados na literatura, para diversas farinhas de outros caroços, observou-se que os lipídeos foram menores em relação às farinhas estudadas por outros autores. Entretanto, o estudo de Souza (2012) também relata baixos teores de lipídios (1,75%) em farinha de casca de maracujá.

4.4 Determinação do Índice de Acidez e Peróxido das Farinhas

4.4.1 Índice de acidez

Os dados de acidez das farinhas estão destacados na Tabela 7 abaixo:

Tabela 7. Resultados de Acidez Titulada da Farinha de Caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. Pós-Graduação, em junho, Seropédica 2012.

Amostra	Acidez Total (% bs)*
Abacate	15,85 ± 0,21
Jaca	13,35 ± 0,41
Seriguela	10,07 ± 0,03

*Análises realizadas em triplicatas.

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. A acidez, encontrada para as farinhas dos caroços 15,85 ± 0,21 (abacate), 13,35 ± 0,41 (jaca) e 10,07 ± 0,03 (seriguela) encontram-se abaixo dos valores permitidos pela legislação (BRASIL, 1996), considerando como padrão a farinha de trigo, onde determina acidez graxa (AG) no máximo 50 mg de KOH devem neutralizar os ácidos graxos em 100g de farinha comum ou especial, na base seca, no máximo 100mg de KOH devem neutralizar os ácidos em 100 g de farinha integral, na base seca.

De acordo com Uchôa et. al. (2008) que estudaram farinhas de resíduos de caju, goiaba e maracujá os resultados encontrados de acidez, nos pós dos resíduos foram: 1,38±0,12; 1,21±0,16; 1,28±0,13 g/100g, respectivamente.

Felipe (2006), analisando os mesmos pós, encontrou para o pó de resíduo de caju 1,36g/100g, para goiaba 0,97g/100g e para maracujá 5,71g/100g, observa-se que os valores da acidez dos pós-encontrados pelos autores acima citados, são menores que o encontrado neste estudo.

Poucos dados de valores de acidez em farinhas de resíduos de frutas são encontrados na literatura, Silva et al. (2012), apresentam para farinha de resíduos de acerola, o valor de 25,06% de acidez, valor superior aos das farinhas estudadas.

4.4.2 Determinação do índice de peróxidos das farinhas

Os valores de peróxidos encontrados para as farinhas são reportados na Tabela 8.

Tabela 8. Resultados do índice de peróxido da farinha de caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. Pós-Graduação, em junho, Seropédica 2012.

Amostra	Índice de Peróxido (meq/1000g)
Jaca	7.060
Seriguela	ND*
Abacate	ND*

ND* não detectado

Análises realizada em triplicatas.

A presença de peróxidos na farinha do caroço de jaca pode indicar a maior vulnerabilidade dessa matéria-prima em alguma etapa do tratamento recebido. A farinha de jaca apresentou um valor de 7,060 meq kg⁻¹. Outros fatores também influenciam nesse dado: é composição em ácidos graxos (alto índice do ácido graxo linoleico), a umidade da farinha e o tratamento de secagem utilizado, ventilação forçada por um período de duração de 12h, podendo provocar uma oxidação no produto. Não foram encontrados dados na literatura para peróxidos em farinhas de resíduos.

4.5 Compostos Bioativos

4.5.1 Determinação de minerais das farinhas

Os minerais foram quantificados e separados em macronutrientes e micronutrientes, na Tabela 9.

Tabela 9. Quantificação dos macrominerais e microminerais encontrados nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. Pós-Graduação, em junho, Seropédica 2012.

Macrominerais (g./100g)	Farinha de caroços		
	Abacate	jaca	seriguela
Nitrogênio (N)	7,53	18,73	5,13
Fósforo (P)	1,20	2,03	0,26
Potássio (K)	11,27	12,92	2,74
Cálcio (Ca)	1,21	0,99	2,60
Magnésio (Mg)	1,17	2,12	1,09
Enxofre (S)	1,80	4,33	4,34
Sódio (Na)	00	00	00
Microminerais (mg./100g)			
Cobre (Cu)	5,90	5,36	8,83
Zinco (Zn)	11,56	15,20	8,00
Ferro (Fe)	20,26	33,52	15,10
Manganés (Mn)	3,14	6,50	11,00

Sais minerais e vitaminas funcionam como "co-fatores" do metabolismo no organismo. Sem eles as reações metabólicas ficariam tão lentas que não seriam efetivas. Alguns minerais

fazem parte dos tecidos duros como ossos e dentes e outros encontram-se nos líquidos e tecidos moles como músculos, células sanguíneas e sistema nervoso, pois constituem somente 4% do tecido do corpo, são indispensáveis como componentes estruturais desempenhando funções reguladoras, contribuindo para a função osmótica, manter o equilíbrio de fluidos ácido-básico, controlar a contração muscular (estímulos nervosos), carregar oxigênio para a musculatura, ritmo cardíaco e regular as atividades metabólicas (KRAUSE, 2013).

Quanto aos macrominerais, que estão ligados à estrutura e formação dos ossos, os resultados das farinhas estudadas foram inferiores a 100mg. Portanto, apresentaram valores abaixo de 100mg/kg, de acordo com as recomendações da DRI's. (BRASIL, 2005 d).

Do corpo humano 2% é cálcio e 1% é fósforo, sendo que 99% do cálcio e 75% do fósforo em nosso corpo são encontrados como constituintes dos ossos e dentes, dando-lhes força e rigidez, responsáveis pela coagulação sanguínea, ativação de enzimas, condução de impulsos nervosos e contração muscular. A carência de cálcio retarda o crescimento, ocasionam dentes e ossos frágeis, raquitismo e osteoporose (KRAUSE, 2013).

Fósforo é um elemento essencial na formação de ossos e dentes, absorção da glicose, metabolismo de proteínas, gorduras e carboidratos. Participa de sistemas enzimáticos. A sua carência causa dor nos ossos, osteomalácia, miopatias, acidose metabólica, taquicardia e perda de memória (KRAUSE, 2013).

O potássio é o principal cátion intracelular que contribui para o metabolismo e para a síntese das proteínas e do glicogênio. Desempenha papel importante na excitabilidade neuromuscular e na regulação do teor de água do organismo. A relação sódio/potássio desempenha papel fundamental nos mecanismos de hipertensão. Estudos evidenciam que uma alimentação rica em potássio diminui consideravelmente a pressão arterial (CASTILHO, MAGNONI e CUKIER, 2008). A baixa concentração de potássio no plasma é conhecida por hipocalcemia, os sintomas da deficiência são fadiga, fraqueza, câibra muscular, constipação intestinal e dor abdominal. Frutas e hortaliças em geral são ótimas fontes de potássio (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

O enxofre é um elemento fundamental da matéria viva, protagonista dos fenômenos biológicos celulares. Possui funções energéticas, plásticas e de desintoxicação. Está presente na constituição de todas as proteínas celulares, em alguns aminoácidos e é indispensável para a síntese do colágeno (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

Segundo Castilho et al. (2008) afirmaram que o magnésio é um mineral que apresenta um papel fundamental em várias reações biológicas, ou seja, é ativador de sistemas enzimáticos que controlam o metabolismo de carboidratos, lipídeos, proteínas e eletrólitos; influencia a integridade e transporte da membrana celular; mede as contrações musculares e transmissões de impulsos nervosos.

Pode-se dizer que os macrominerais encontrados neste estudo não complementam as recomendações diárias destes elementos conforme a DRI's, isto é, necessitam ser administrados com outras fontes alimentares para exercerem as funções reguladoras do organismo.

Quanto aos microminerais os resultados encontrados para as farinhas dos caroços estudados foram superiores aos recomendados pela RDI'S, (BRASIL, 2005 d) com exceção da farinha do caroço de seriguela que apresentou 8,00 mg do mineral zinco.

O ferro está envolvido em diversas atividades importantes para o organismo, entre elas, o transporte de oxigênio para todas as células. É componente de várias proteínas, incluindo enzimas, citocromos, mioglobina e hemoglobina. As melhores fontes deste mineral, por possuírem maior proporção de ferro heme, são as carnes, principalmente as vermelhas e vísceras (fígado, rim e coração) (KRAUSE, 2013).

Deficiência de ferro é a carência nutricional mais prevalente no mundo, afetando

principalmente crianças em idade precoce e gestantes. A carência, além de muito prevalente, persiste ao longo das décadas e é capaz de ocasionar efeitos negativos e potencialmente irreversíveis no desenvolvimento (CHAPARRO, 2008). De acordo com Jordão et al. (2009), avaliando a prevalência de anemia apontaram para dados medianos de 53%, principalmente em menores de 2 anos.

O corpo do adulto contém 3 a 4 g de ferro, sendo que 2/3 desta quantidade está na hemoglobina, pigmento dos glóbulos vermelhos. O resto está presente no fígado, como reserva, e em menor quantidade nos rins, baço e outros órgãos.

A recomendação de ferro de ingestão individual para crianças de acordo com DRI (BRASIL, 2005 d) para lactentes entre 7 e 12 meses é de 11 mg/dia; entre as faixas de 1 a 3 anos 7 mg/dia; entre 4 a 8 anos 10 mg/dia; entre 9 a 13 anos 8 mg/dia e entre 14 e 18 anos 11 mg/dia para meninos e 15 mg/dia para meninas.

Segundo Gondim et al. (2005), que analisou os minerais em cascas de frutas, conforme **Quadro 9**, pode se dizer que para os resultados dos macrominerais (cálcio, potássio e sódio) encontrados foram superiores aos das farinhas estudadas.

Entretanto, os resultados das farinhas estudadas para os microminerais (ferro, zinco e cobre) apresentaram valores superiores aos expostos por Gondim et al. (2005). A exceção foi para o mineral manganês que em todas as cascas superou os resultados das farinhas estudadas: 3,14%, 6,50% e 11,0% para abacate, jaca e seriguela respectivamente. Como consta no **Quadro 9**.

Dos teores de minerais encontrados nas farinhas estudadas, apenas os microminerais suprem a cota dietética mínima recomendada para adultos estabelecida pela RDC nº 265 (BRASIL, 2005e), que é de 18 mg para o ferro e 11 mg para zinco, 11mg para manganês e 9 mg para cobre. Porém, comparando esses teores com a Ingestão Diária Recomendada (DRI) de referência do mineral e a classificação de alimento como rico ou fonte de um mineral quando proporcionam 30 ou 15% da ingestão diária recomendável/100 g de amostra, respectivamente, de acordo BRASIL (2005 d), as farinhas podem ser classificadas como fonte de ferro, zinco e cobre.

O corpo do adulto contém 3 a 4 g de ferro, sendo que 2/3 desta quantidade está na hemoglobina, pigmento dos glóbulos vermelhos. O resto está presente no fígado, como reserva, e em menor quantidade nos rins, baço e outros órgãos.

Quadro 9: Resultado dos teores de minerais em cascas de frutas

Parâmetro (mg)	100 g de amostra <i>in natura</i> das cascas de frutas						
	Abacate	Abacaxi	Banana	Mamão	Maracujá	Melão	Tangerina
Cálcio	123,94	76,44	66,71	54,41	44,51	14,69	478,98
Potássio	236,70	285,87	300,92	263,52	178,40	110,39	598,36
Sódio	76,75	62,63	54,27	53,24	43,77	8,54	77,76
Ferro	2,18	0,71	1,26	1,10	0,89	0,40	4,77
Zinco	1,24	0,45	1,00	0,56	0,32	0,23	2,83
Cobre	0,18	0,11	0,10	0,11	0,04	0,07	0,58
Manganês	26,24	26,79	29,96	24,52	27,82	13,27	159,59

Fonte: GONDIM et al. (2005)

4.5.2 Aminoácidos

A avaliação da qualidade protéica permite classificar as proteínas de acordo com o seu potencial nutritivo, detectar mudanças no valor nutritivo devido ao processamento e/ou

estocagem, contribuindo para avaliar as necessidades de nitrogênio e aminoácidos para o crescimento e a manutenção da vida (WILLIAMS, 2010).

Aminoácidos são nutrientes constituintes das proteínas, alguns aminoácidos têm sido reconhecidos com ingredientes funcionais. O triptofano e a tirosina formam a serotonina e as catecolaminas, respectivamente, relacionadas com depressão e a ansiedade (WILLIAMS, 2010).

Os teores de aminoácidos das farinhas estudadas estão apresentados na Tabela 10.

Tabela10: Resultados de aminoácidos das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas pelo laboratório LAMIC, São Paulo, em agosto de 2011.

Aminoácidos(g/100g)	Abacate	Jaca	Seriguela
Ácido Aspártico	0,86	1,96	0,27
Ácido Glutâmico	0,67	1,24	0,08
Serina	0,26	0,79	0,07
Glicina	0,28	0,82	0,10
Histidina	0,18	0,30	0,05
Arginina	0,38	0,53	0,06
Treonina	0,16	0,61	0,04
Alanina	0,20	0,36	0,29
Prolina	0,25	0,62	0,13
Tirosina	0,14	0,74	0,29
Valina	0,23	0,92	0,06
Metionina	0,01	0,02	0,01
M + C	0,02	0,06	0,02
Isoleucina	0,17	0,70	0,02
Leucina	0,25	0,79	0,04
Fenillanina	0,22	0,84	0,04
Lisina	0,30	1,16	0,13
Total	4,57	12,44	1,69

Analisando os aminogramas das farinhas, se observa que a farinha do caroço de jaca apresentou o maior teor de proteína 12,44%, diferindo muito das demais. Os principais aminoácidos presentes na farinha do caroço de jaca são: ácido aspártico (1,96%) e ácido glutâmico (1,24%), entretanto, ambos são classificados como não essenciais.

O ácido glutâmico e o ácido aspártico são dois dos principais aminoácidos presentes em outros alimentos, como a lentilha (SULIEMAN et al., 2008), o leite de búfala (DIMITROV et. al, 2007), o feijão (RIBEIRO et.al., 2007), a soja (VIEIRA et.al., 1999), a aveia (WEBER et.al., 2002) e o concentrado proteico de folha de mandioca (HEINEMANN et.al., 1998).

A glutamina e a asparagina, derivados do ácido glutâmico e do ácido aspártico, respectivamente, constituem importantes reservas de aminoácidos do organismo (VASCONCELOS et.al., 2006).

Estes aminoácidos são classificados como não essenciais, portanto, servem como fonte de nitrogênio para o organismo humano, que pode convertê-los em outros aminoácidos não essenciais e também podem ser utilizados para a obtenção de energia. De acordo com Ribeiro et.al. (2007) e Pires et.al. (2006), proteínas de alto valor biológico, ou seja, aquelas que fornecem boa digestibilidade e quantidades adequadas de aminoácidos essenciais são as mais desejadas do ponto de vista nutricional, uma vez que os aminoácidos essenciais, por definição

não podem ser sintetizados pelo organismo humano e, portanto, devem obrigatoriamente ser ingeridos através da dieta.

Normalmente, as proteínas de origem vegetal são classificadas como de baixo valor biológico por serem deficientes em um ou mais aminoácidos essenciais (RIBEIRO et.al., 2007). Os cereais, por exemplo, são pobres em lisina, enquanto as leguminosas são pobres em metionina (RIBEIRO et al., 2007). Felizmente, o consumo na mesma refeição de mistura de proteínas de alimentos diferentes, que sozinhas seriam consideradas proteínas de baixo valor biológico, podem se complementar e formar uma mistura proteica de qualidade, como ocorre no consumo de arroz com feijão (RIBEIRO et.al., 2007).

Os perfis de aminoácidos essenciais das farinhas dos caroços revelam deficiência, se comparado com o padrão de referência estabelecido pela FAO/WHO (2007), pois apresentam valores muito abaixo dos recomendados.

No estudo de Tinoco et al. (2012) que avaliaram o perfil de aminoácidos não essenciais em farinha de semente de abóbora foram encontrados o ácido glutâmico que apresentou 5,63 g, arginina com 4,91 g e o ácido aspártico com 2,94 g por 100g de farinha. Superaram os valores das farinhas estudadas.

Observa-se no **Quadro 10** os resultados dos aminoácidos essenciais pesquisados por Tinoco et al. (2012) e o recomendado pela FAO para adultos.

Quadro 10 Composição de aminoácidos essenciais de farinha de semente de abóbora em base seca e para adultos recomendado pela FAO

Aminoácido	FSA (g por 100g Padrão)	FAO/WHO Adulto (g por 100g)
Histidina	0,76±0,06	1,50
Isoleucina	1,08±0,06	3,00
Leucina	2,25±0,10	5,90
Lisina	0,90±0,03	4,5
Fenilalanina	1,62±0,09	-
Fenilalanina + Tirosina	3,00±0,09	3,80
Tirosina	1,38±0,09	-
Metionina	0,19±0,03	0,51
Metionina + Cisteína	0,40±0,03	2,20
Cisteína	0,21±0,01	-
Treonina	0,85±0,05	2,30
Triptofano	0,54±0,01	0,60
Valina	1,36±0,07	3,90

Fonte: TINOCO et al., 2012

Observa-se na farinha do caroço de jaca 1,16% do aminoácido lisina, apresentando valor maior comparado com o de Tinoco et al. (2012), que encontrou na semente de abóbora 0,90%, no entanto, inferior ao recomendado pela FAO (2007), 4,5%. Os demais aminoácidos foram inferiores aos encontrados por Tinoco et al. (2012).

4.5.3 Determinação de antioxidantes

A. DPPH Sequestro do Radical Livre

Com a finalidade de avaliar a capacidade dos constituintes do extrato etanólico das farinhas em capturar radicais livres (DPPH) foi feita análise de soluções deste extrato com DPPH. Os resultados foram expressos em percentagem de inibição de oxidação, ou seja, a

porcentagem de atividade antioxidante é correspondente à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante. É importante destacar que para o cálculo dessa atividade antioxidante é necessária a utilização das leituras das absorvâncias dos controles negativos encontrados para cada amostra.

De acordo com Alves et al., (2007) quanto maior o consumo de DPPH pela amostra, maior é sua atividade antioxidante (AA).

Sendo assim, quanto maior a concentração da amostra e menor a absorvância, maior o consumo de DPPH.

Observa-se na Tabela 11 que as farinhas dos caroços de abacate e seriguela, apresentaram um percentual de Sequestro de Radical Livre elevado (%SRL 88 μ M), e em relação a atividade antioxidante encontrada, verifica-se que os resultados foram semelhantes ao encontrado por Sreeramulu e Raghunath (2010), que investigaram a atividade antioxidante em raízes, tubérculos e vegetais consumidos na Índia, observando que a atividade sequestradora de radicais livres variou de 11,06 a 125mg Equivalente Trolox 100g, sendo que a atividade antioxidante foi maior na raiz de beterraba que na cenoura.

Tabela 11 Resultados encontrados por DPPH nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. Pós-Graduação, em junho, Seropédica 2013.

Análise	Resultados		
	Abacate	Jaca	Seriguela
DPPH	10,87 μ M Eq. Trolox/g amostra.	4,82 μ M Eq. Trolox/g amostra.	10,92 μ M Eq. Trolox/g amostra.
%SRL	88,00 μ M Eq. Trolox/g amostra.	9,400 μ M Eq. Trolox/g amostra.	88,654 μ M Eq. Trolox/g amostra.

*%SRL (Porcentagem de Sequestro de Radical Livre); Eq (Equivalente); μ M (Micromolar); b.s(base seca).

B. Compostos Fenólicos Totais

Verifica-se que os teores de compostos fenólicos encontrados foram maiores na farinha de caroço de abacate (136,88 mg/100g ácido gálico) seguida da farinha do caroço de jaca com (72,0 mg/100g em ácido gálico), conforme descrito na tabela 12. Maiores que os encontrados por Huang, Chang e Shão (2006), que estudaram farinhas de batata doce crua e farinhas secas a vapor, cujos teores de fenólicos totais para as farinhas de batata doce crua variou 4,79 - 6,42mg 100 g⁻¹ ácido gálico de matéria seca, e os fenóis totais das farinhas seca à vapor foram entre 10,13 e 80,78 mg ácido gálico.

Tabela 12 Resultados encontrados de compostos fenólicos nas farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. Pós-Graduação, em junho, Seropédica 2013.

Análise	Resultados		
	Abacate	Jaca	Seriguela
Compostos Fenólicos	136,88 mg/100g Ácido gálico	72,0 mg/100g Ácido gálico	24,23 mg/100g Ácido gálico

Os teores de fenólicos totais das farinhas dos caroços determinados neste estudo, foram superiores aos relatados por Oliveira (2008), que analisou o conteúdo total de fenóis dos extratos metanólicos das farinhas de resíduos secos de acerola, maracujá e abacaxi, e encontrou 94,6, 41,2 e 9,1 mg de equivalentes de ácido gálico mg/100g de resíduo, respectivamente.

O caroço do abacate vem sendo investigado pela presença de compostos fenólicos. Segundo Soares (1998) a semente do abacate possui elevados teores que desempenham importante função antioxidante. Os compostos fenólicos já foram descritos pela sua capacidade de sequestrar radicais livres atuando desta forma na melhora do estresse oxidativo e minimizando assim danos causados aos sistemas biológicos (SOARES, 2002).

No estudo de Melo et al., (2009) analisando o índice de polifenóis totais do chá do caroço do abacate (*Persea americana*) foi encontrado teor de polifenóis de 630 mg de ácido gálico/l de chá. Dados semelhantes foram encontrados no estudo de Sautter et al. (2005) avaliando teor de polifenóis do suco de uva (607 mg ácido gálico/l) e no estudo realizado por Melo et al. (2007), avaliando o índice de polifenóis da infusão de erva mate, com resultados de 625mg ácido gálico/l de infusão. Já Bixty et al. (2005) identificaram em chá verde, teor de polifenóis de 900 mg, e em chá preto, 400 mg de ácido gálico/l. Ressalta-se que não foram encontrados na literatura disponível estudos quantificando o índice de polifenóis totais da caroço do abacate.

4.6 Caracterização dos Óleos Extraídos das Sementes de Abacate, Jaca e Seriguela

4.6.1 Índice de identidade

A. Perfil em ácidos graxos dos óleos

Pelos baixos teores encontrados e pelas dificuldades de extração dos óleos somente foi realizado como índice de identidade o perfil em ácidos graxos, caracterizando-se a avaliação dos diferentes perfis em ácidos graxos dos óleos dos caroços conforme segue na Tabela 13.

Poucos estudos vêm sendo conduzidos com o objetivo de avaliar os perfis dos óleos de caroços de frutos.

No que diz respeito ao óleo dos caroços das farinhas estudadas, pode se observar que a farinha de caroço de abacate predominou os ácidos graxos saturados com 65%, sendo que o ácido graxo palmítico apresentou maior concentração (48,2%,). E o teor ácido graxo insaturado foi de 34%. Nas outras duas farinhas observa-se que os ácidos graxos insaturados apresentaram as maiores porcentagens, 60 e 50%, respectivamente, para jaca e seriguela. Ambas apresentam como principal ácido graxo insaturado o ácido linoleico.

Tecnicamente essas farinhas não são fontes viáveis para extração, por conterem baixos teores de óleos. Foi importante a caracterização destes perfis, pois quando usadas como ingredientes nas formulações pode-se agregar esses componentes.

Os ácidos graxos essenciais para a alimentação humana são o ácido linolênico (ômega-6) e o ácido linoleico (ômega-3). O primeiro está presente em grande quantidade nos óleos de milho e soja, enquanto o segundo, em vegetais de folhas verdes, no óleo de linhaça e nos óleos de peixes marinhos. A importância destes ácidos graxos está na sua capacidade de se transformar em substâncias biologicamente mais ativas, com funções especiais no equilíbrio homeostático, e em componente estrutural das membranas celulares, e do tecido cerebral e nervoso. A alimentação humana corretamente balanceada deve atender a uma relação ótima entre ômega-6 e ômega-3, de 4:1, porém o ritmo de vida atual muitas vezes não permite uma

alimentação rica e bem combinada, baseada em alimentos criteriosamente selecionados (TAKAHASHI, 2005).

Tabela13 Perfil em ácidos graxos das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela (% m/m), realizadas em outubro pela UNICAMP, Campinas, 2013.

Ácidos Graxos (% m/m)	Óleo de Abacate (%)	Óleo de Jaca (%)	Óleo de Seriguela (%)
(C 8:0) Caprílico	0,47	0,89	
(C10:0) Capríco	0,72	2,68	1,44
(C12:0) Láurico	0,21	0,71	0,13
(C14:0) Mirístico	0,48	2,14	0,30
(C15:0) Pentadecilico	0,98	0,36	0,15
(C16:0) Palmítico	48,22	23,21	15,80
(C16:1) Palmitoléico	0,53	0,43	0,96
(C17:0) Margárico	0,71	0,76	-
(C17:1)cis-10- heptadecenóico	0,27	0,58	-
(C18:0) Esteárico	3,71	3,70	1,63
(C18:1) Oléico	10,83	20,13	12,98
(C18:2) Linoléico	21,13	28,86	31,04
(C18:3) Linolênico	1,24	10,33	5,58
(C20:0) araquinídico	3,14	1,40	0,34
(C22:0) behênico	4,92	1,08	0,52
(C24:0) lignocérico	1,50	2,36	-
NI*	0,66	1,38	29,28**
Σ ag saturados	65,06	37,90	20,16
Σ dos insaturados	34,28	60,72	50,56

*NI: Não Identificado

** O alto teor de NI nessa amostra se deve a grande dificuldade da extração do seu óleo, arrastando interferentes.

O consumo e os benefícios da ingestão de ácidos graxos poli-insaturados vêm sendo estudados e constatando-se efeitos fisiológicos importantes em humanos na prevenção e no tratamento de muitas doenças (WARD, 1995; MAYSER et al., 1998; SANDER, 2000).

Massafera et al. (2010), avaliou a composição de ácidos graxos do óleo do caroço de cultivares de abacate (*persea americana*, mill.) da região de Ribeirão Preto/SP e os resultados apresentaram com maior concentração o ácido oleico nos cultivares Fortuna e Ouro Verde (35,8% e 18,7%, respectivamente), enquanto que no cultivar Princesa foram o ácido palmítico e linoleico (32,0% e 23,3%, respectivamente). Em relação às concentrações dos ácidos palmíticos e oleico, os três cultivares apresentou diferença significativa ($p < 0,05$). Enquanto que a concentração de ácido linoleico nos cultivares Ouro Verde e Princesa, foi maior do que o ácido oleico, quando comparado com o óleo do caroço dos três cultivar. Esses dados diferem em porcentagem aos encontrados nesse estudo, mas corroboram no perfil qualitativo.

Matuda et al. (2005) estudaram a composição de ácidos graxos da semente de jatobá, o ácido linoléico, que é um ácido graxo essencial, apresentou-se dominante (46,88%), seguido do ácido oleico (28,07%). O teor de ácidos graxos insaturados foi de aproximadamente 87%.

4.7 Granulometria das Farinhas

A granulometria é o ato de medir o tamanho das partículas. A moagem, é o processo no qual os ingredientes são reduzidos em seu tamanho pela força do impacto, corte ou atrito. Seguindo-se a moagem está o peneiramento, o qual determinará o tamanho das partículas dos ingredientes destinados podendo influenciar na digestibilidade dos nutrientes. Além disso, o tamanho das partículas determina o consumo de energia elétrica nos equipamentos para obtê-la, bem como no rendimento de moagem (ZANOTTO e BELLAYER, 1996). Do ponto de vista nutricional, pode-se considerar que quanto menor o tamanho das partículas do alimento maior o contato dessas com os sucos digestivos, favorecendo a digestão e a absorção. Entretanto, o tamanho ideal das partículas varia com a espécie.

Os resultados da distribuição granulométrica das farinhas utilizadas nas formulações dos biscoitos estão na Tabela 14.

Tabela 14. Distribuição granulométrica das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas no IT/Lab. de Fenômenos de Transporte, em agosto, Seropédica 2013.

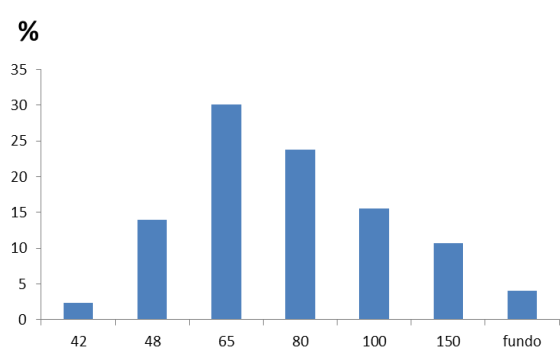
Mesh Tyler	Abertura (μm)	Abacate	Jaca	Seriguela
28	600	-	-	5,16
35	425	-	-	9,07
42	350	2,35	5,54	-
48	300	13,96	9,23	10,84
65	212	30,11	19,03	-
80	177	23,83	24,95	25,75
100	149	15,56	-	-
150	106	10,69	19,8	24,79
250	62	-	15,8	20,71
Base		4,03	5,1	3,84

O tamanho de partícula do alimento após a moagem é muito importante no preparo de massas alimentício e demais derivado, tendo em vista que uma maior uniformidade da granulometria permite a elaboração de um produto final de melhor qualidade sensorial, principalmente, textura, sabor e aspecto visual, pois o alimento absorve água de forma homogênea resultando no cozimento uniforme da massa.

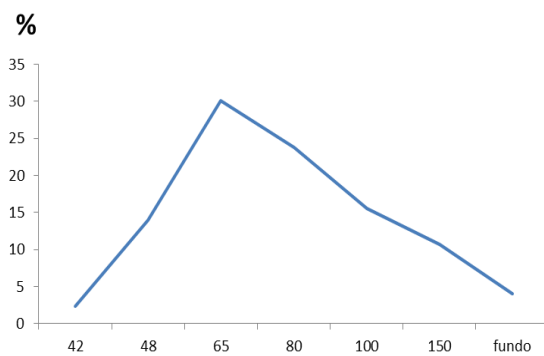
A análise dos resultados permite observar que a farinha de abacate obteve maior retenção na peneira de 65 mesh, com abertura de 212 μm correspondendo a (30,11 %), a farinha de jaca e de seriguela pode-se observar na tabela 15 que a maior retenção ficou na peneira de 80 mesh, com abertura de 177 μm (24,95%) e (25,75%), respectivamente, Tabela 14.

Nota-se ainda de um modo geral que as farinhas ficaram retidas entre as peneiras de 65 e 80 mesh. De acordo com a portaria de nº 354, de 18 de julho de 1996 recomenda-se um percentual para farinha de trigo na utilização, na elaboração de bolos que passe pela peneira 60 mesh e abertura de 250 μm (BRASIL, 1996). Portanto, as farinhas apresentaram maior granulometria quando comparadas com a farinha de trigo.

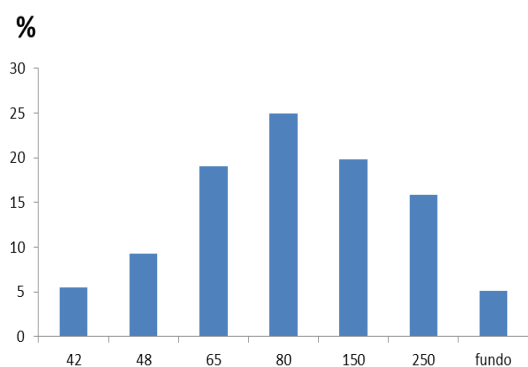
A representação gráfica e a curva da granulometria das farinhas podem ser observadas na **Figura 11**.



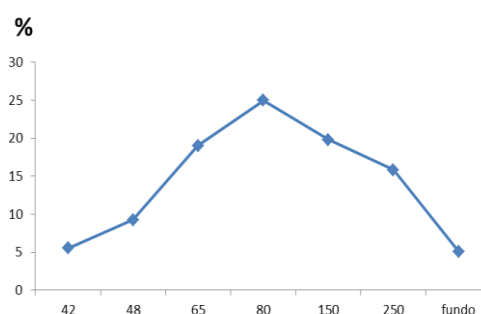
(A) abacate



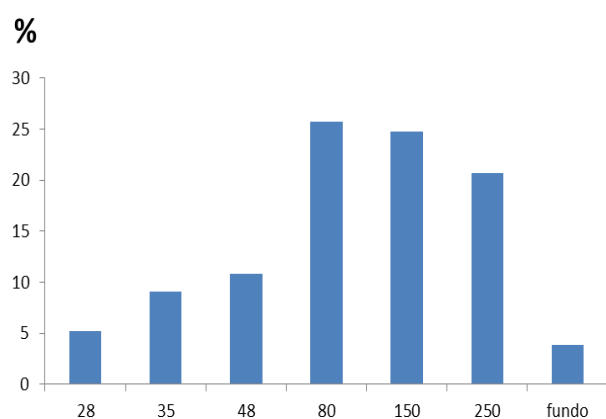
(B) abacate



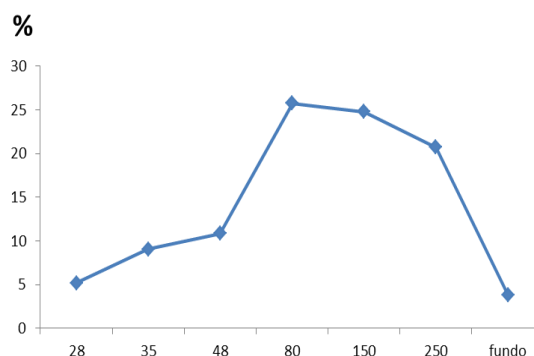
(C) jaca



(D) jaca



(E) seriguela



(F) seriguela

Figura 11. Representação gráfica e curva da granulometrica das farinhas (A e B) abacate (C e D) jaca e (E e F) seriguela.

A característica da granulometria da matéria-prima constitui aspecto importante na elaboração de massas alimentícias, pois a distribuição adequada de partículas permite maior uniformidade no produto formulado (BORGES et al., 2003). Segundo Linden e Lorient (1994) o tamanho das partículas da farinha exerce influência direta sobre as características sensoriais, tais como aparência, sabor, e textura, e também sobre o tempo de cozimento das massas.

De acordo com Ascheri (2007), a importância da uniformidade das partículas também se relaciona com a uniformidade no condicionamento das mesmas, tendo em vista que a variação das partículas e ingredientes diferentes leva a taxas de absorção de água diferentes.

Quanto menor o tamanho da partícula, maior o contato na área da superfície, isto é, absorverão água mais rápida em detrimento das outras, segundo o princípio da difusividade da água, portanto, a uniformidade no tamanho das partículas dos ingredientes possibilita o cozimento adequado, prevenindo a dureza ou o cozimento parcial do produto final. Assim se o tamanho das partículas nas matérias primas se apresentar muito diferenciado, o produto final poderá controlar partículas indesejáveis com diferentes graus de cocção, reduzindo dessa forma, a qualidade do alimento tanto na aparência quanto na palatabilidade.

4.8 Propriedade Reológica das Farinhas

A determinação das propriedades reológicas de alimentos é de suma importância para o controle de qualidade, o desenvolvimento de novos produtos, a correlação com a textura do produto e o projeto de tubulações e equipamentos (STEFFE, 1996). Determinados materiais, quando submetidos a esforços mecânicos, exibem características físicas que permitem classificá-los como sólidos elásticos ou fluidos viscosos.

4.8.1 Propriedade de pasta (PP)

A gelatinização de amido natural tem uma capacidade limitada de absorver água fria. Esta capacidade é controlada pela estrutura cristalina do grânulo que, por sua vez, depende do grau de associação e arranjo molecular dos componentes do amido (ASCHERI, 2004).

O aquecimento de uma suspensão aquosa provoca a quebra de pontes de hidrogênio, que mantém o arranjo molecular dentro do grânulo de amido. Os grupos hidroxilas das unidades de glicose, que participavam das áreas cristalinas, são hidratados e o grânulo de amido incha.

Através do aquecimento do amido pode-se avaliar o seu comportamento como: perda da birrefringência, poder de inchamento e solubilidade e viscosidade de pasta (ASCHERI, 2004).

Quando uma suspensão de amido é aquecida, os grânulos não mudam de aparência até que uma temperatura crítica seja alcançada. Nesta temperatura, o grânulo começa a intumescer e simultaneamente perde suas características de birrefringência, indicando alterações na sua estrutura cristalina. Devido às características individuais, nem todos os grânulos começam a inchar na mesma temperatura (ASCHERI, 2004).

Após a faixa de gelatinização, as pontes de hidrogênio continuam a ser rompidas, o grânulo a inchar, e a amilase começa a ser separada do grânulo. Como consequência direta do intumescimento, ocorre um aumento na solubilidade do amido, claridade e viscosidade da pasta. O intumescimento dos grânulos continua até que estes sejam rompidos, e a estrutura granular deixe de existir. Com o rompimento dos grânulos, a viscosidade decresce abruptamente (ASCHERI, 2004).

A viscosidade é considerada um dos principais parâmetros reológicos e mede a resistência do fluido ao escoamento, quando uma taxa de deformação é aplicada. O comportamento de um alimento durante o seu processo pode variar significativamente, pois a consistência e a composição do material podem ser alteradas devido a etapas de mistura, aquecimento, resfriamento, homogeneização, aeração, fermentação, cristalização, contribuindo, portanto, na modificação da viscosidade (BHATTACHARYA, 1997).

A viscosidade é uma das propriedades mais importantes dos materiais amiláceos. A curva de viscosidade representa o seu comportamento durante o aquecimento e permite avaliar as características da pasta formada, devido às modificações estruturais das moléculas de amido e a tendência a retrogradação durante o resfriamento (SEBIO, 1996).

As mudanças que ocorrem nos grânulos de amido durante a gelatinização e a retrogradação são os principais determinantes do comportamento de pastas desses amidos

(das farinhas), as quais têm sido medidas principalmente pelas mudanças de viscosidade durante o aquecimento e resfriamento de dispersões de amido usado no equipamento o visco analisador rápido (RVA) (ASCHERI, 2004).

Segundo Franco et al., (2001) a viscosidade de pasta do amido, avaliada em visco amilógrafo, é determinada por dois fatores: o grau de inchamento dos grânulos e a resistência desses à dissolução pelo calor ou a fragmentação pela agitação mecânica.

Diante da importância dos produtos e da necessidade de conhecimento de suas propriedades de pasta para um melhor controle de processo e também para uma possível valorização destes como ingredientes, pode-se observar na **Figura 12** o comportamento das propriedades viscoamilográficas das diferentes farinhas em estudo.

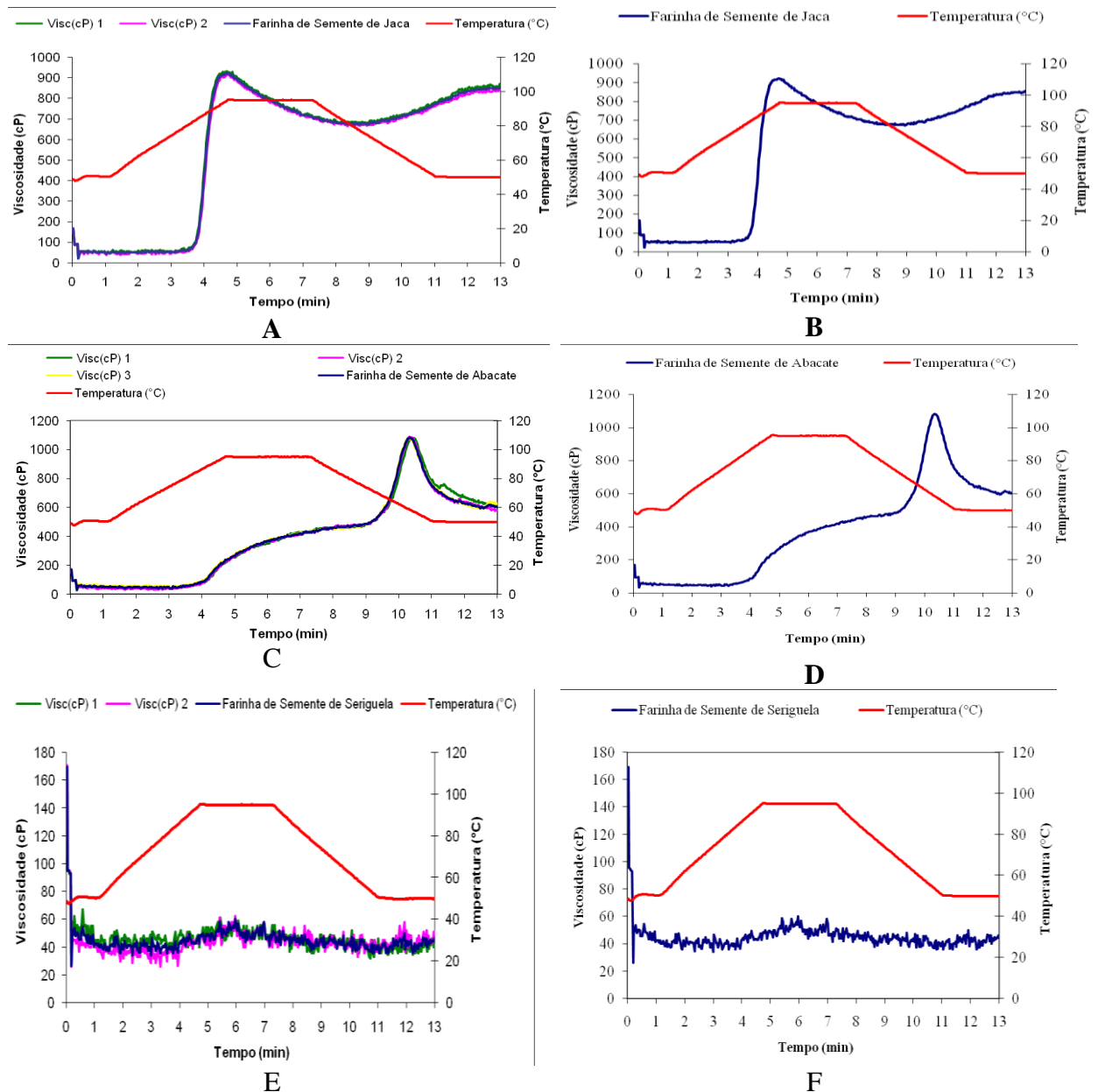


Figura 12. Gráficos das Propriedades de pasta das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela: (A, B) Jaca; (C, D) Abacate; (E, F) Seriguela.

A viscosidade de pasta tem sido uma ferramenta importante para verificar indiretamente os efeitos do tratamento térmico ao qual o alimento foi submetido (ASCHELI, 2004).

A viscosidade de pasta depende do grau de gelatinização do amido e da taxa de fragmentação e solubilização molecular. A gelatinização refere-se à formação de uma pasta viscoelástica túrbida ou, em concentrações suficientemente altas, de um gel elástico opaco (ASCHELI, 2004).

A viscosidade, gelatinização e retrogradação fornecem informações importantes para a indústria de amidos e a elaboração de produtos alimentares (ASCHELI, 2004).

De acordo com Lustosa et al. (2009), a viscosidade é uma das propriedades mais importantes dos materiais amiláceos. A curva de viscosidade representa o seu comportamento durante o aquecimento e permite avaliar as características da pasta formada, pelas modificações estruturais das moléculas de amido e também pela tendência a retrogradação durante o resfriamento.

Os resultados das propriedades de pastas das farinhas apresentaram comportamentos diferentes como se observa na Tabela 15.

Tabela 15 Médias das propriedades de pasta das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas na EMBRAPA, em agosto, Rio de Janeiro, 2012.

Produto	Temp C°	Pico (1)	Temp	Pico (2)	MV	QV	VFinal	TR
Farinha abacate	50	400	-	-	400	100	600	200
Farinha jaca	95	900	80	700	700	200	800	100
Farinha seriguela	65	50	-	-	50	00	50	00

M V = Manutenção da viscosidade

Q V = Quebra de Viscosidade

V F = Viscosidade Final

T R = Tendência a Retrogradação

O viscoamilograma das farinhas estudadas está apresentado na **Figura 13**.

Pode-se observar que as três farinhas em temperatura a frio de 25°C produziram uma viscosidade mínima aproximadamente 50 cP (centipoise), isto é, não apresentaram aumento da viscosidade, ou seja, no início de aquecimento, que indica a capacidade das farinhas absorverem água em temperatura ambiente e formar gel ou líquido viscoso.

Com referência à farinha de seriguela observa-se que à medida que a temperatura se eleva a 95°C, verifica-se que esta permanece sem aumentar a viscosidade de pasta, desde a VI25°C inicial até a VF50°C (Tabela15), durante o aumento e o resfriamento da temperatura. Este comportamento é típico de materiais com alto teor de fibras. Isto implica que não é uma farinha indicada para o uso de algumas preparações como molhos, pudins e bebidas, mas podendo ser utilizada em misturas com outros ingredientes em preparações de produtos de panificação com bolos, pães, etc., agregando funcionalidade. A farinha de seriguela mostra-se uma excelente fonte de fibra, o fato de conter cerca de 70% pode ser considerado como uma alternativa na inserção deste ingrediente na elaboração de outros produtos.

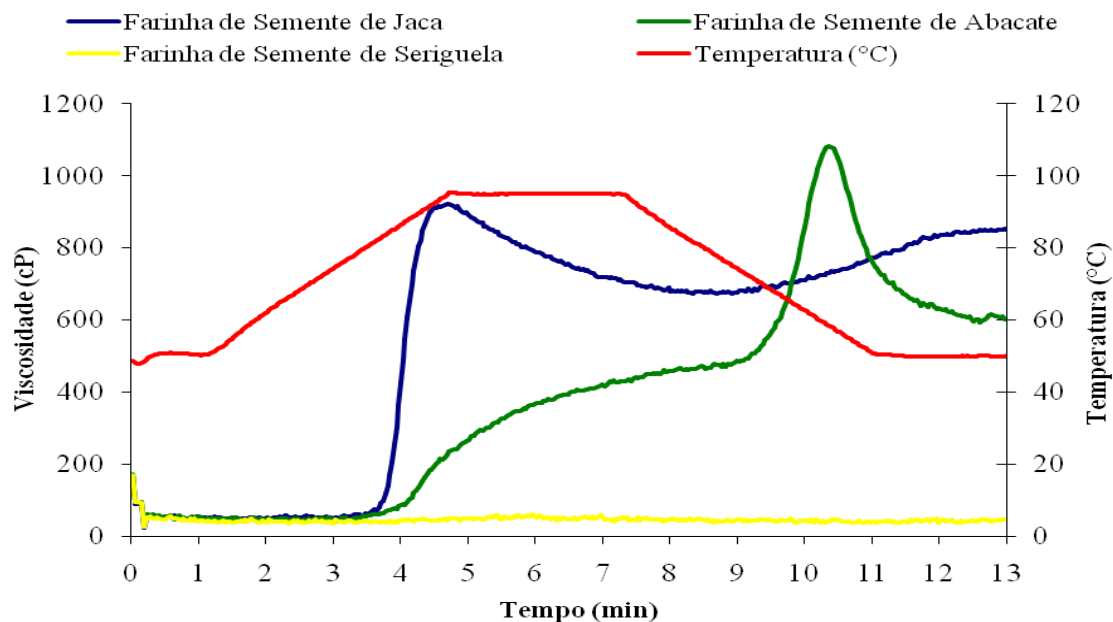


Figura 13. Gráfico comparativo do comportamento da propriedade de pasta das farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela estudados.

Quanto à farinha de jaca, observa-se que a viscosidade máxima (VM) foi de aproximadamente 900 cP, à temperatura de 95°C. À temperatura constante (95°C) a farinha teve uma viscosidade de 750 cP. Isto implica que não houve uma queda acentuada da viscosidade, mostrando uma certa resistência quanto a estrutura granular do material amiláceo presente. Terminado o período de temperatura constante, o ciclo de resfriamento não apresentou aparente crescimento da viscosidade de retrogradação, ficando ela em cerca de 700 cP, isto mostra que o material possui baixa tendência à retrogradação. Consequentemente que esta matéria prima estaria indicada para a fabricação de produtos que requerem refrigeração.

Quanto à farinha de abacate na Tabela 6 observa-se que contém cerca de 60% de carboidratos sabe se por referencia de outros trabalhos (SILVA et al., 2013) que a farinha do caroço de abacate contém cerca de 80% de amido. Na **Figura 13**, o gráfico mostra que esse amido é bastante resistente no meio aquoso a altas temperaturas, pois verifica-se que após 9 minutos do processo de elaboração da viscosidade no RVA apresenta abrupto crescimento da viscosidade alcançando cerca de 1100 cP. Mostra-se também que nesses grânulos do amido da farinha do caroço de abacate um arranjo molecular das cadeias de amilose e amilopectina muito mais estreitas do que os amidos comuns, dando a impressão que essa estrutura teria maior porcentagem da estrutura cristalina do que os espaços amorfos. Quanto à tendência de retrogradação é um amido intermediário, isto é, não é um amido de alta tendência à retrogradação, nem também como um amido ceroso.

De acordo com Kahn (1987) no RVA, as curvas de viscosidade do amido do caroço de abacate não têm pronunciado colar de pico; e segundo Lacerda et al., (2013) que também estudaram as propriedades térmicas, estrutural e reológico do amido a partir do caroço de abacate (*Persea americana*, Miller), e observaram que no RVA as curvas de viscosidade de amido não têm pronunciados colar de pico, cujos os resultados foram semelhantes ao encontrado neste estudo.

A firmeza do gel dependerá das forças com as quais se unem as zonas cristalinas. Assim, quando essas zonas são numerosas, grandes e fortemente unidas, obtém-se géis firmes e estáveis, mas quando são escassas e pequenas ou quando as forças que unem as moléculas são insuficientes, obtém-se géis fracos e pouco estáveis (ORDÓNEZ, 2005).

4.8.2 Índice de solubilidade e absorção em água das farinhas

As principais propriedades de hidratação são o Índice de Absorção de Água (IAA), o Índice de Solubilidade em Água (ISA) e o volume de intumescimento.

O Índice de Absorção em Água (IAA) indica a quantidade de água absorvida pelos grânulos de amidos de uma determinada amostra submetida a um tratamento térmico, sendo que uma alta capacidade de absorção de água em farinhas é desejável para o preparo de sopas, mingaus e pudins instantâneos (ANDERSON et al., 1969; TORRES et al., 2005).

O Índice de Solubilidade em Água é um parâmetro que reflete a degradação sofrida pelos constituintes da fibra, ou seja, o somatório dos efeitos de gelatinização, dextrinização e, conseqüentemente, solubilização (GUTKOSKY, 1997). A solubilidade tem efeito na funcionalidade da fibra e, principalmente, na estabilidade da viscosidade (GUILLON e CHAMP, 2000).

Tabela 16 Resultados de Índice de Absorção e Solubilidade em água das Farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas na EMBRAPA, em agosto, Rio de Janeiro, 2012.

Índices	Abacate	Jaca	Seriguela
ISA (%)*	13,30	10,82	12,15
Desvio Padrão	0,62	0,15	1,41
Coef.de Variação	4,64	4,70	11,58
IAA (%)*	2,44	2,79	3,12
Desvio Padrão	0,07	0,08	0,16
Coef. de Variação	2,69	2,98	5,15

*Análises realizadas em triplicata

Observa-se na Tabela16 um valor de ISA cerca de 10%, isto é, um valor considerado alto em uma farinha que não foi processada, resultado que pode indicar açúcares livres, ou carboidratos de cadeia muito curta presentes nessa farinha. Se isto fosse correlacionado com o comportamento da viscosidade da pasta pode-se dizer que o valor de cerca de 3% de IAA estaria mais por consequência dos carboidratos livres que estariam fazendo pontes de hidrogênio. Segundo Silva et al. (2013), o ISA para o amido de abacate é de 0,012%, portanto, o valor encontrado neste trabalho, esta mais relacionada a componentes como carboidratos exceto amido. Foi discutido no item anterior sobre viscosidade que o amido de caroço de abacate possui grande dificuldade de formação de pasta. Por essa razão o valor de IAA estaria mais relacionado por amidos danificados durante o preparo da farinha.

Com referência a farinha de jaca e de seriguela observam-se fenômeno semelhante ao ocorrido com a farinha de abacate. Possui na condição de farinha crua um alto teor de ISA, cerca de 10%, isto pode ser atribuído a carboidratos de cadeia curta principalmente açúcares. Parte dessa solubilidade poderia ser que durante o processo de moagem da farinha (moinho de martelo) tenha se rompido alguns grânulos de amido contribuindo ao valor encontrado.

No trabalho de Nascimento (2009) que analisou o índice de solubilidade em água da farinha crua (grits de milho) encontrando baixos valores de ISA 2,87%, (em base úmida), e na mesma farinha sendo extrusada, ou seja, passando pelo processo térmico encontrando um valor mais alto de 16,67 %, também Ascheri (2004), achou 1,05 de ISA para farinha de grits de milho crua e para extrusada encontrou valores mais altos 17,4%.

O amido é um ingrediente importante para o setor industrial e constitui, por outro lado, um dos principais componentes da dieta humana. O amido existe como uma estrutura granular e é composto por amilose e amilopectina dispostos em regiões amorfas e cristalinas. Grânulos de amido também contêm quantidades mínimas de componentes menores, como proteínas,

lipídios, pentosanas e minerais. As interações destes componentes com menor teor de amilose e amilopectina podem influenciar as propriedades e o comportamento funcional do amido (CHAN et al., 2009).

É muito comum a análise de Índice de solubilidade em água em produtos extrusados, tendo como objetivo verificar a dispersão das moléculas de amilose e amilopectina, como consequência da gelatinização do processamento de extrusão, na qual vários fatores interferem na solubilidade em água, como a fragmentação do amido, o conteúdo proteico e as condições de tratamentos. Segundo Borderías e Montero (1988), relataram em sua pesquisa que a solubilidade da proteína depende da proporção dos grupos hidrofóbicos localizados no centro da molécula, e dos hidrofílicos localizados na superfície. Hayakawa e Nakai (1985), também falam que não só a hidrofobicidade que determina a solubilidade da proteína, mas também os grupos-SH que estão relacionados com a insolubilização de proteínas de leguminosas.

No processo de extrusão a ISA indica a severidade do tratamento térmico e consequente a desramificação da estrutura amilácea, ou seja, à medida que o aquecimento e o cisalhamento continuam, os grânulos começam a se romper e a entrar em colapso resultando em aumento no teor de sólidos solúveis.

Os valores de ISA e IAA podem ser utilizados para estimar a adequabilidade do uso de produtos amiláceos extrusados em suspensões ou soluções. As aplicações em meios com quantidade limitada de água são baseadas nessas duas propriedades funcionais e envolvem frequentemente a capacidade de ligação das pontes de hidrogênio (EMBRAPA, 2008).

O IAA indica a quantidade de água absorvida pelos grânulos de amido de uma determinada amostra submetida a um tratamento térmico, ou seja, o quanto de gel é formado por grama em base seca. O índice de absorção está relacionado a capacidade de absorção e retenção de água pelos constituintes da matéria-prima (ASCHERI, 2004).

Segundo Anderson et al. (1969); Torres et al. (2005), uma alta capacidade de absorção de água em farinhas é desejável para o preparo de sopas, mingaus e pudins instantâneos.

O amido em água fria é insolúvel, porém pode absorver determinada quantidade de água reversivelmente a partir da região amorfa e durante o aquecimento em meio aquoso, os grânulos de amido sofrem mudanças em sua estrutura, envolvendo a ruptura das pontes de hidrogênio que são estabilizadoras da estrutura cristalina interna do grânulo, quando uma temperatura característica para cada tipo de amido é atingida. Prosseguindo o aquecimento com uma quantidade suficiente de água, rompe-se a região cristalina e a água entra, fazendo o grânulo romper-se e perder a birrefringência, ou seja, não se visualiza mais a Cruz de Malta sob luz polarizada. Com a gelatinização, o amido torna-se mais facilmente acessível à ação das enzimas digestivas (ASCHERI, 2004).

A absorção de água do amido assim como a solubilidade é decorrente da estrutura cristalina do amido, resultando da interação inter ou intramolecular por pontes de hidrogênio. Esta absorção é diferenciada dependendo da temperatura da água, em água quente a rede micelar do amido é enfraquecida devido ao rompimento das pontes de hidrogênio, aumentando grandemente a absorção de água, ocorrendo com isto, inchamento do grânulo e solubilização do amido (SWINKELS, 2002), sendo que cada amido possui características específicas.

4.9 Análises dos Biscoitos Produzidos a Partir das Farinhas dos Resíduos

4.9.1 Análises microbiológicas dos biscoitos elaborados

Para os biscoitos formulados foram realizadas as análises Coliformes termo tolerantes a

35°C e 45° C, Salmonela sp., análises estas exigidas pela RDC n°12 (BRASIL, 2001), além de bolores e leveduras (Tabela 17).

Tabela 17. Resultados das análises microbiológicas dos biscoitos controle e à base de farinha do caroço de abacate, jaca e seriguela, realizadas em abril e maio no IT/ UFRRJ, Seropédica, 2011.

Análises			
Biscoitos	Coliformes Termotolerantes	Salmonela	Bolores e Leveduras
Controle	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Abacate (10%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Abacate (20%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Jaca (10%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Jaca (20%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Seriguela (10%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Seriguela (20%)	< 3,0 est	Ausente	< 10 est.
Parâmetros da Legislação	10 NMP/g	Ausência em 25g	Não referenciado

A Tabela 17 ressalta que não foi detectada presença de coliformes a 35° C e a 45° C conforme anexo em nenhuma das amostras analisadas, indicando que as Boas Práticas de higiene, sanitização e processamento foram adequados, estando de acordo com os padrões estabelecidos pela resolução RDC 12, (BRASIL, 2001).

4.9.2 Composição centesimal dos biscoitos

O teor de umidade, carboidratos, proteína, lipídeos, cinzas e fibras, dos três biscoitos formulados neste trabalho estão descritos na Tabela 20.

Tabela 18. Composição centesimal de biscoitos elaborados com farinha de trigo e farinha dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em junho no IZ/ UFRRJ, Seropédica, 2013.

Biscoito das farinhas						
Amostra	Umidade	Carboidratos Totais**	Proteína Bruta	Extrato Etéreo	Cinzas	Fibra Alimentar
Controle*	2,24±0,12	70,09±0,53	6,00±0,06	21,01±0,04	0,20±0,02	0,46±0,03
10% abacate	2,61±0,02	66,40±0,42	6,51±0,03	23,59±0,05	0,75±0,03	0,64±0,03
20% abacate	2,62±0,02	64,97±0,38	6,70±1,15	24,22±0,22	0,77±0,01	0,72±0,02
10% jaca	2,12±0,39	68,44 ±0,14	6,26 ±0,35	21,77 ±0,09	0,76±0,01	0,65±0,02
20% jaca	2,01±0,09	67,50 ±0,55	6,28 ±0,22	21,83±0,11	0,78±0,01	0,66±0,02
10% seriguela	2,20±0,11	65,00 ±0,20	5,35 ±0,08	14,66±0,06	0,61±0,06	12,18±0,03
20% seriguela	2,25±0,25	63,94±0,13	5,64 ±0,02	14,89±0,12	0,64 ±0,02	12,64±0,03

*Elaborado sem farinha de caroços de seriguela.

**Carboidratos totais (100 – umidade + proteínas + extrato etéreo + cinzas + fibra bruta).

Através da Tabela 18, verifica-se que os resultados obtidos para carboidratos, que o biscoito controle, apresentou valor superior em relação aos biscoitos das farinhas dos caroços nas formulações de 10 e 20%, sendo que o biscoito de seriguela obteve valores inferiores aos demais, no entanto, apresentou alto teor de fibra. O biscoito de seriguela nas formulações 10 e 20% foi o que apresentou menor valor de proteína, em relação aos biscoitos de abacate e jaca nas formulações 10 e 20% e o biscoito controle foi o que obteve menor valor de proteína. Os biscoitos de abacate na formulação de 10 e 20% apresentaram teores de extrato etéreo maiores que aqueles de jaca nas formulações 10 e 20% e o controle, e o biscoito de seriguela foi o que apresentou menor teor de extrato etéreo.

4.9.3 Avaliação sensorial de biscoitos à base de farinhas de caroços de abacate, jaca e seriguela.

4.9.3.1 Análise sensorial

“Análise Sensorial é usada para mostrar, medir, analisar e interpretar reações daquelas características de alimentos e outros materiais quando são percebidas pelos sentidos de visão, olfato, gosto, tato e audição” (DELLA MODESTA, 1994).

Segundo Della Modesta (1994), as características sensoriais que são medidas em alimentos e bebidas são: aparência e seus atributos cor, brilho, tamanho e forma; odor – milhares de componentes voláteis; gosto – doce, ácido, salgado e amargas – propriedades físicas: dureza, quebradiço, viscosidade, fibrosidade e som – relacionado com textura como efervescente e ruído de mastigar.

Da característica aparência ainda são avaliados tamanhos e forma do produto, incluindo comprimento, espessura, tamanho da partícula, forma geométrica (quadrada, circular), distribuição de peças, por exemplo, de alimentos preparados, vegetais e pastas (DELLA MODESTA, 1994).

A avaliação sensorial tem se tornado um elemento necessário para desenvolver uma estratégia de mercado, pois o prazer ou satisfação sensorial hedônica é um determinante importante no consumo dos alimentos.

A. Perfil do Provedor

Quanto ao perfil dos provedores para as três amostras pode se observar que o gênero predominante foi o feminino, entre 59 a 75% dos 120 provedores. O estágio de vida encontra-se entre 21 a 30 anos, para o consumo de produtos ricos em fibras, a maioria respondeu sim, na prova dos biscoitos a base das farinhas de caroço de abacate, jaca e seriguela. Para o hábito de consumo de biscoito tipo *Cookie*, predominou o sim. Para hábito de consumo de produtos ricos em fibras dos produtos mais consumidos foram pães, biscoitos, barra de cereais e outros. Sendo que 23% dos 120 provedores no somatório da aplicação dos três questionários não responderam (Tabela 19).

A análise sensorial ocorreu em dezembro de 2013 no laboratório de Alimentação e Nutrição do DEDH/ICSA da UFRRJ. A avaliação sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP, por ter respeitado os aspectos éticos da pesquisa.

Tabela 19 – Perfil dos Provadores dos biscoitos dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em novembro no ICSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Variáveis	Abacate (%)	Jaca (%)	Seriguela (%)
Gênero			
Masculino	41	30	25
Feminino	59	70	75
Estágio de Vida			
Menor de 20 anos	32	24	20
21-30 anos	55	48	55
31-40 anos	8	16	10
41-50 anos	3	8	8
Mais de 51 anos	2	4	7
Consumo de Produtos Ricos em Fibras			
Sim	73	88	86
Não	26	0	13
Não Respondeu	1	12	1
Hábito de Consumo de biscoito tipo <i>Cookie</i>			
Sim	56	55	68
Não	43	42	29
Não Respondeu	1	3	3
Hábito de Consumo de Produtos Ricos em Fibra			
Pães	15	23	18
Biscoito	7	9	3
Barra de Cereais	10	19	17
Pães e Biscoito	22	11	14
Biscoito e Barra de Cereais	7	8	10
Pães e Barra de Cereais	10	5	3
Pães, Biscoito e Barra de Cereais.	17	19	20
Não Respondeu	12	6	5

*Outros produtos ricos em fibras citados pelos provadores foram linhaça, aveia em flocos, legumes e hortaliças, cereais matinais, torradas, frutas, granola, farinha de maracujá, iogurte, ração humana, produtos integrais e sucos de soja.

4.9.3.2 Teste de aceitação

Os alimentos afetam os nossos sentidos das mais variadas formas: pela aparência, aroma, sabor, temperatura, consistência. Influenciam na apreciação do alimento as sensações táteis, o aspecto viscoso, o suave, o crocante, cada um na sua oportunidade, e, principalmente a variedade de sabores e aromas. As apresentações com variedades de formas e cores constituem também para a aceitação do alimento (DELLA MODESTA, 1994).

Para a avaliação dos atributos os valores médios encontrados seguem na Tabela 20.

Tabela 20. Médias* dos escores da avaliação sensorial da aparência, cor, textura, odor e gosto de biscoitos elaborados com as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em novembro no ICSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Amostras	Aparência**	Cor**	Textura**	Odor **	Gosto**
Abacate					
Controle	6,88 ^a	6,82 ^a	7,17 ^a	7,38 ^a	7,63 ^a
10% Farinha	6,65 ^a	6,88 ^a	6,73 ^a	7,04 ^{a,b}	6,19 ^b
20% Farinha	6,61 ^a	6,82 ^a	6,74 ^a	6,87 ^b	5,58 ^b
DMS	0,48	0,45	0,50	0,44	0,62
Jaca					
Controle	6,80 ^a	6,89 ^a	7,36 ^a	7,39 ^a	7,78 ^a
10% Farinha	6,90 ^a	6,94 ^a	7,26 ^a	7,08 ^a	7,43 ^{a,b}
20% Farinha	7,15 ^a	7,14 ^a	7,13 ^a	7,07 ^a	7,23 ^b
DMS	0,46	0,46	0,48	0,51	0,49
Seriguela					
Controle	7,38 ^a	7,33 ^a	7,66 ^a	7,64 ^a	8,02 ^a
10% Farinha	7,29 ^a	7,33 ^a	7,45 ^a	7,52 ^{a,b}	7,60 ^a
20% Farinha	7,16 ^a	7,17 ^a	6,63 ^b	7,14 ^b	6,98 ^b
DMS	0,44	0,42	0,44	0,44	0,48

*Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

**1 = desgostei muitíssimo até 9 = gostei muitíssimo.

***DMS: Diferença mínima significativa.

Na avaliação dos atributos expressos na Tabela 21 observa-se que os biscoitos formulados não apresentam diferença significativa, sendo assim para os atributos aparência e cor não houve diferença significativa para todas as formulações; já os atributos odor e gosto apresentaram diferença significativa entre o controle e os biscoitos de abacate e seriguela na formulação de 10 %. Para os biscoitos formulados com a farinha de jaca unicamente o atributo gosto diferenciou o controle dos demais tendo um potencial tecnológico. As formulações com farinha de seriguela apresentaram diferença nos atributos textura, odor e gosto sendo possível observar uma maior diferença na formulação de 20%. O percentual da avaliação dos atributos os valores médios encontrados seguem na Tabela 21.

Tabela 21 Média dos índices de aceitabilidade dos atributos dos biscoitos elaborados com as farinhas de trigo e as farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela com notas maiores ou iguais a 7, realizadas em novembro no ICSA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Amostras	Aparência %	Cor %	Textura %	Odor %	Sabor %
Abacate					
Controle	76,44 ^a	75,77 ^a	78,88 ^a	82,00 ^a	84,77 ^a
10%	73,88 ^a	76,44 ^a	74,77 ^a	78,22 ^{a,b}	68,77 ^b
20%	73,44 ^a	75,77 ^a	74,88 ^a	76,33 ^b	62,00 ^b
Jaca					
Controle	75,55 ^a	76,55 ^a	81,77 ^a	82,11 ^a	86,44 ^a
10%	76,66 ^a	77,11 ^a	80,66 ^a	78,66 ^a	82,55 ^{a,b}
20%	89,44 ^a	79,33 ^a	79,2 ^a	78,55 ^a	80,33 ^b
Seriguela					
Controle	82,00 ^a	81,44 ^a	85,11 ^a	84,88 ^a	89,11 ^a
10%	81,00 ^a	81,44 ^a	82,77 ^a	83,55 ^{a,b}	84,44 ^a
20%	79,55 ^a	79,66 ^a	73,66 ^b	79,33 ^b	77,55 ^b

As médias na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

Numa escala hedônica de nove pontos, onde nove representa 100% de aceitação verifica-se na tabela que as médias dos índices de aceitabilidade dos biscoitos formulados com as farinhas estudadas, não houve diferença significativa na análise sensorial de aparência e cor nas formulações: controle, 10% e 20%; para análise de textura, observa-se que não houve diferença entre os biscoitos, porém, somente na formulação de 20% no biscoito de seriguela. Quanto ao odor verifica-se que a aceitação do biscoito controle não difere dos biscoitos das formulações de 10%, sendo que não houve diferença no biscoito formulado com a farinha de abacate e seriguela nas formulações de 10% e 20%; e em relação ao sabor nas formulações 10 e 20 % de farinha de abacate e jaca não diferem entre si, somente a formulação de 20% do biscoito de seriguela verificou se diferença na aceitação.

4.9.3.3 Ordenação por preferência

O objetivo deste teste foi verificar com os provadores a ordem de preferência subjetiva, isto é, sem notas específicas, mas com uma avaliação de produto final (Tabela 22).

Entre os produtos produzidos o preferido foi o biscoito com 10% das farinhas estudadas na formulação, corroborando com o teste de aceitação.

A análise do teste de ordenação foi feita pelo teste de Friedman, utilizando-se a Tabela de Newell e Macfarlane, que indica a diferença crítica entre os totais de ordenação de acordo com o número de tratamentos testados e o número de julgamentos obtidos.

Pela Tabela de Newell e Macfarlane, a diferença crítica entre os totais de ordenação em relação a 5% é de 34. Isso significa que todas as amostras que diferirem entre si por um valor maior ou igual a 34 são significativamente diferentes ($p < 0,05$).

No presente estudo, para o biscoito controle de farinha do caroço de jaca, na formulação 10% e 20% não foi verificado diferença significativa por preferência entre as amostras, entretanto houve diferença significativa, superior a 34 de acordo com a Tabela de Newell e Macfarlane, nas amostras do biscoito controle, 10 e 20% das formulações dos biscoitos de abacate e seriguela como mostra a Tabela 22.

Tabela 22 Comparação significativa entre as amostras dos biscoitos das farinhas de abacate, jaca e seriguela através do somatório dos julgamentos obtidos, realizadas em novembro no ICESA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Diferença da soma de ordens	<u>Módulos da diferença</u>		
	Abacate	Jaca	Seriguela
Controle - 10% farinha	66 (s)	7 (ns)	36(s)
Controle - 20% farinha	103 (s)	17(ns)	84(s)
10% farinha- 20% farinha	37 (s)	24(ns)	48(s)

(ns) = não significativo,
(s) = significativo

4.9.3.4 Intenção de compra

Tabela 23 Intenção de compra dos biscoitos a base de farinha de caroços de abacate, jaca e seriguela, realizadas em novembro no ICESA/DEDH/UFRRJ, Seropédica, 2013.

Amostra	Abacate %	Jaca %	Seriguela %
Controle	53,3	33,3	43,3
10% Farinha	24,2	31,7	30,8
20% Farinha	10,0	28,3	18,3
Todas	4,2	6,7	5,8
Não Compraria	8,3	0	1,7

Ao final do questionário aplicado foi perguntado diretamente aos provedores se comprariam ou não os biscoitos. Com relação à intenção de compra de acordo com a Tabela 23, observa-se que 34,2% mostraram à intenção de compra em uma das amostras dos biscoitos da farinha de abacate, 60,% comprariam uma das amostras dos biscoitos do caroço de jaca e para os biscoitos de farinha de seriguela 49,1%. Dentre esses, o biscoito com 10% de todas as farinhas foi o destaque no percentual do escolhido para compra.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados deste estudo pode se concluir que esses caroços apresentaram quantidades variáveis de nutrientes, podendo ser usados na alimentação, apresentando dados negativos para cianetos e fenólicos semivoláteis.

Destacando-se o caroço de jaca como a maior fonte de proteínas e ferro um potencial de microminerais.

Os caroços de seriguela como a maior fonte de fibra alimentar e baixo teor de carboidrato.

Frente a esses resultados, os caroços de frutas podem ser apontados como fontes promissoras de antioxidantes naturais, podendo ser utilizados como ingredientes na formulação de outros alimentos industrializados e diminuindo, dessa forma, a contaminação ambiental que o excesso desses resíduos vem causando, destacando-se o caroço de abacate.

As farinhas dos caroços de abacate, jaca e seriguela podem ser aproveitadas na alimentação humana, agregando valores nutricionais, as preparações devidas sua riqueza em fibras, proteínas e microminerais principalmente o ferro.

A substituição parcial da farinha dos caroços de jaca na proporção de 10% para a elaboração do biscoito tipo *cookie* proporcionaram melhora nos atributos sensoriais e na preferência do consumidor.

O emprego das farinhas de caroço de abacate, jaca e seriguela nas formulações proporcionaram produtos com maior valor nutricional atendendo as exigências do mercado consumidor, com baixo teor de carboidrato e teores elevado de fibras alimentares além de estarem enriquecidos com compostos fenólicos que são substâncias antioxidantes, sendo uma alternativa para consumidores de alimentos saudáveis e funcionais.

As propriedades reológicas das farinhas contribuem para a elaboração de outros produtos. As propriedades reológicas da farinha de jaca, como apresentaram boa viscosidade, poderão contribuir para a elaboração de produtos como pudins, molhos e bebidas. No entanto a farinha de abacate jaca e seriguela poderão agregar valor nutricional e funcional a produtos de panificação.

Este estudo abre a perspectiva de novos trabalhos com a finalidade de desenvolvimento de novos produtos alimentícios onde possam ser adicionados esses resíduos, agregando valor nutricional, antioxidante e diminuindo a contaminação ambiental por resíduos industriais.

A mais recente tendência nutricional preconiza uma alimentação saudável, com ingestão de muita fibra e pouca gordura e colesterol. Nesta linha, e associando a mudança do estilo de vida a hábitos alimentares mais saudáveis, surgiram os alimentos funcionais. São compostos que, além de nutrir, apresentam propriedades fisiológicas específicas.

Essas farinhas contemplam todas as substâncias ou misturas de substâncias destinadas à ingestão por humanos, que tenham como objetivo fornecer nutrientes ou outras substâncias necessárias para a formação, manutenção e desenvolvimento normais do organismo, independente do seu grau de processamento e de sua forma de apresentação.

Espera-se que os resultados sirvam de subsídios para novas ações, para enriquecimento de produtos e que venham a ser usados e implementados em programas de alimentação pelas políticas públicas de alimentação e nutrição.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9ª edição. St Paul: v. 2, 1995.

ALIMENTO PARA PENSAR. **Fibras Solúveis e insolúveis** n.º 23, 2012.

ALVES, C. Q.; BRANDÃO, H, N.; DAVID, J, M.; DAVID, J, P.; LIMA, L, S. Avaliação da atividade antioxidante de flavonóides. *Diálogos e ciência – Revista da rede ensino FTC*, v. 5, n.12, p.7-8, 2007.

AMERICAN OIL CHEMISTS´ SOCIETY. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. 5th ed. Champaign. USA, AOCS, 2009.

AMES, B. N.; SHIGENAGA, M. K.; HAGEM, T. M. Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, v. 90, p. 7915 – 7922, 1993.

ANDERSON, R. A.; CONWAY, H. F.; PFEIFER, V. F.; GRIFFIN JUNIOR, E. L. Gelatinization of corn grits by Roll- and extrusion-cooking. **Cereal Science Today**. v. 14; n 1; p. 4 - 12, 1969.

ANDERSON, J.W. **Physiological and metabolic effects os dietary fiber**. Fed. Proc. n. 44, p. 2902. 1985

ANDERSON, J.W.; ALLGOOD, L. D.; OELIGEN, J. A.; DAGGY, B. P. Effects of psyllium on glucose and serum lipid responses in men with type 2 Diabetes and Hypercholesterolemia. **Am. J. Clin. Nutr.** v. 70, p. 466 - 473, 1999.

ANDERSON, J.; W.; RANGLES, K.; KENDALL, C.; W, JENKINS, D.; J. Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. **J Am Coll Nutr.**; v. 23, n. 1, p. 5 – 17, 2004.

AOAC. Association of **Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the association of chemists**. 13.ª ed. Washington (DC). 2005.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16.ª ed. Gaithersburg, 1997.

AOCS. AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5th ed. Champaign, USA, 2009.

AOCS. AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists’ Society**. 3ª ed., Washington, 2005.

AQUARONE, E.; BORZANI, W., LIMA, U. A. **Biotechnology: tópicos de microbiologia industrial**. São Paulo: E. Blücher, v. 2, 1990.

AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. **Biotechnology: tópicos de microbiologia industrial**. São Paulo: Edgar Blucher, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1975.

ASCHERI, D. P. R.; BURGER, M. C. de M.; MALHEIROS, L. V.; OLIVEIRA, V. N. Curvas de secagem e caracterização de hidrolisados de bagaço de cevada. **Congresso da Associação Brasileira de Química – RN**. 2007.

ASCHERI, J. L. R. Alternativas Industriais do Uso de Café e Resíduos/Subprodutos no desenvolvimento de novos produtos. Rio de Janeiro: **Consórcio Brasileiro de Arroz e café: propriedades viscoamilográficas de misturas extrusadas de baixo valor comercial para uso na alimentação**. Projeto nº 01/2004.

ASSOCIAÇÃO DIETÉTICA AMERICANA. Health implications of dietary fiber. **Journal Am Diet Assoc**; v. 102, p. 993 -1000. 2002.

ATLASVEG. **Lignina**. Disponível em: <<http://atlasveg.ib.usp.br/Indexe/lign.html>>. Acesso em 04 set 2006.

BARG, D. G. **Plantas Tóxicas**. Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos; Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo - São Paulo – SP. 2004.

BATEY, I. L.; URTIN, B. M.; MOORE, S. A. Optimization of rapid- viscoanalyser test conditions for predicting Asian noodle quality. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 74, n.º 4, p. 497-501, 1997.

BIXTY, M.; SPIELER, L, MENINI, T.; GUGLIUCCI, A. Ilex paraguariensis extracts are potent inhibitors of nitrosative stress: a comparative study with green tea and wines using a protein nitration model and mammalian cellcitotoxicity. **Life Sciences**. v. 77, p. 345-58, 2005.

BHATTACHARYA, S.N. Rheology: fundamentals and measurements: Royal Melbourne **Institute of Technology Australia**.1997.

BLYGH, E. C.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid. Extaction and purification. **Can.J.Biochen.Physiol.**, v. 37, p. 911-17, 1959.

BLEINROTH, E. W.; CASTRO, J. V. de. Matéria-prima. **In: ABACATE – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas - SP: ITAL, p. 58-147, 1992.

BRITISH, **Nutrition Foundation**. Unsaturated Fatty Acids: Nutritional and Physiological Significance. Chapman and Hall, 1992.

BORDERÍAS, A. J.; MONTERO, P. Fundamentos de la funcionalidad de las proteínas en alimentos. **Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 28, nº 2, p. 159-169, 1988.

BONILHA, C. C.; BORGES, S. L.; CORDEIRO, M. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo *cookie*. **Dissertação de mestrado** da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica/RJ. 2004.

BORGES, J.; ASCHERI, J.L.R.; ASCHERI, D.R.; NASCIMENTO, R.; FREITAS, A. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de

farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*), polido por extrusão termoplástica. **Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, v. 21, n.º 2, p. 303-322, 2003.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo *cookie*. **Alim. Nutr.**, v.17, n.º3, p. 317-321, 2006.

BRANDÃO, T. C.; BRANDÃO, R. F. Alimentação Alternativa. Brasília, **Ministério da Saúde**, 2ª ed., p. 95, 1997.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Ministério da Saúde. **Resolução – CNNPA n.º 12**, À medida que a CNNPA for fixando os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas) constantes desta Resolução, estas prevalecerão sobre as Normas Técnicas Especiais ora adotadas de 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução n.º 360 de 12 de janeiro de 1979**. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária em. Em 2002, a Portaria n.º 42 de 1998, referente à Rotulagem Geral de 14. Brasil. Resolução Normativa n.12/78, 1979.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Portaria n.º 354, de 18 de julho de 1996**. Regulamento Técnico sobre a identidade e as características mínimas de qualidade a que deverá obedecer a farinha de trigo. 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria SVS/MS n.º 27, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília - DF, Seção 1, p.1-3. 16 jan. 1998.

BRASIL. - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **RDC n.º 482, de 23 de setembro de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais; Resolução. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC n.º 53 de 15 de junho de 2000**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Mistura à Base de Farelo de Cereais. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. **Portaria n.º 518/GM 2004**. Em 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005a**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, 2005a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução n.º 270, de 22 de**

setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 23 de setembro de p. 2134. 2005b

BRASIL Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria n.º 2606/2005, Resolução - **RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001.** Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, Decreto-Lei nº 986, de 12/10/69. Institui Normas Básicas sobre Alimentos. 2005c.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução **RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005.** Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais, 2005d.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC n.º 263, 22 de setembro de 2005.** Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2005e.

BRASIL. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional - LOSAN, 2006. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Agropecuária Sustentável - Alimento Seguro,** 2008.

BRASIL. Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN: Diagnóstico de Implantação no Âmbito Estadual. Brasília - DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa n.º 52, de 7 de novembro de 2011.** Estabelece o Regulamento Técnico da Farinha de Mandioca na forma da presente. 2011.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n.º 5, p. 1205-1212, 2008.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos cianogênicos da cassava: biossíntese, distribuição, destoxificação e métodos de dosagem, p. 83-99. **In:** Cereda, M.P. (Coord.). Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. v. 2. Fundação Cargill, São Paulo - SP, 2002.

CALLADO, N. H.; JÚNIOR. D.R. P. Gerenciamento de resíduos de uma indústria de processamento de coco - estudo de caso. **20.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental** – Rio de Janeiro - RJ, 1999.

CALLEGARO, M. G. K. Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. **Ciênc Tecnol Aliment.** v. 2, n. 25, p. 271-274, 2005.

CAMPBELL, M. K. **Bioquímica.** 3º edição, Artmed, 2006.

CANTO, W. L.; SANTOS, L. C.; TRAVAGLINI, M. M. E. Óleo de abacate: extração, usos e seus mercados atuais no Brasil e na Europa. **Estudos Econômicos**. Campinas: ITAL. v. 11, p. 144, 1980.

CARDOSO, J. R.; SANTOS, N. **Efeito do nitrogênio sobre o teor de ácido cianídrico em plantas de mandioca**, 2007.

CARRATU, E.; SANZINI, E. “Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetable”. **Ann. Ist. Super Sanità**, v. 4, n.1, p. 7-16, 2005.

CARUSO, L.; LAJOLO, M. F.; MENEZES, E.W. Modelos esquemáticos para avaliação da qualidade analítica dos dados nacionais de fibra alimentar. **Cienc. Tecnol. Aliment.** v. 19, n. 3, 1999.

CASTILHO, A.C.; MAGNONI, D.; CUKIER, C. **Cálcio e magnésio**. 2008. Disponível em: <http://www.portalnutrilite.com.br/pdf/Calcio_e_Magnesio_IMEN.pdf>. Acesso em: dez. de 2010.

CASTRO, F. T.; OLIVEIRA, S.P.; TABAI, K. C. Consumo de frutas e hortaliças e seus fatores determinantes. **In**: Lousie Emy Kurozawa; Stella Regina Reis da Costa. (Org.). *Tendências e Inovações em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos*. 1.ed. São Paulo: Atheneu, p. 283-299. 2014.

CHAN, H. T.; BHAT, R.; KARIM, A. A. Effects of sodium dodecyl sulphate and sonication treatment on physicochemical properties of starch. **Food Biopolymer Science, Food Technology Division, School of Industrial Technology**. University Sains Malaysia, 11800 Minden, Penang, Malaysia. 2009.

CHAPARRO, C.M. Setting the stage for child health and development: prevention of iron deficiency in early infancy. **J Nutr.** v. 33, p. 138-2529, 2008.

CODEX **Committee on Methods of Analysis and Sampling**. Report of the Twenty-Second Session of the Budapest, Hungary, p. 23–27, 1998.

CONSEA. **Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**, 2004.

CORAZZA, S. Aromacologia: uma ciência de muitos cheiros. **Senac**, p. 90, 2002.

CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; NATIVIDADE, M. A. E.; ABREU, C. M. P.; XISTO, A. L. R. P.; CARVALHO, V. D. Farinha de folhas de mandioca: efeito da secagem das folhas sobre a atividade da linamarase. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 26, n. 2, p. 368-374, 2002.

COZZOLINO, S. M. F.; COMINETTI, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 1ª Ed., Manole, Barueri, 2013, 1257 p.

CUPPARI, L. **Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar**. 2.ª Edição. Barueri -SP; 2005.

DÉGASPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. **Propriedades de Antioxidantes de Compostos Fenólicos**. *Visão Acadêmica*, v. 5, n.º1, 2004.

DELLA MODESTA, R. C. Manual de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas: Prática. Rio de Janeiro: **EMBRAPA - CTAA**, 1994.

DIMITROV, T.; MIHAYLOVA, G.; BOYCHEVA, S.; NAYDENOVA, N.; TSANKOVA, M. Changes in the amino acid composition of buffalo milk after chemical activation of its lactoperoxidase system. Ita **J Anim Sci**; v.6 n.º 2, p. 1050-2. 2007.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. Curso do Processo de Extrusão de Alimentos: **aspectos tecnológicos para o desenvolvimento e produção de alimentos para consumo humano**. Agroindústria de Alimentos. 2008.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. 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**. p. 123, 2003.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. Geração de Técnicas de Conservação Pós-Colheita para Valorização do Cultivo de Cajá e Seriguela no Estado do Ceará. Agroindústria Tropical. **Relatório Técnico Final de Projeto**. Fortaleza - CE, 2001.

FAO/WHO. Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Expert Consultation, **Carboidratos in Human Nutrition Report of a Joint**; 1997.

FDA. United States Food and Drug Administration. **Center for Food Safety and Applied Nutrition Total Diet Study**.2008.

FELIPE, E. M. F. Caracterização Físico-Química de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. [**Dissertação de mestrado**] Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, p. 93, 2006.

FERNANDES, L. R.; XISTO, M. D.; PENNA, I. M. M.; LEAL, M. C; PORTUGAL, L. R.; LEITE, J. I. A. Efeito da goma *guar* parcialmente hidrolizada no metabolismo de lipídeos e na arterogênese de camundongos. **Rev. Nutr.** v. 19, n.º 5, 2006.

FIGUEIREDO, M. B.; PASSADOR, M. M.; COUTINHO, L. N. A “ferrugem” ou verrugose dos frutos da seriguela (*Spondias purpúrea L.*) causada por *Elsinoe spondiadis* Watson e Jenkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 540 - 545, 2007. Biológico, São Paulo, v. 68, n.º 2, p. 5 – 7, 2006.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H.; OLIVEIRA, A. C.; ARAÚJO, N. C. C. Calidad de frutas nativas de latinoamerica para procesamiento: ciruela mexicana (*Spondias purpurea L.*). **In: REUNION ANUAL DE LA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL**, 45. 1999, Lima. Anais. Lima: ISHS, 1999. p. 52.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. Seriguela (*Spondias purpúrea L.*). **In: DONADIO, L. C. (Ed.). Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, p. 27. 2000.

FIORI, M. G. S.; SCHOENHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. **Análise da Evolução Temporal da Eficiência de duas Composições de Resíduos Agroindustriais no Processo de Compostagem Aeróbia. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v. 5, n.º 3, p. 178-191, 2008.

FOOD INGREDIENTS BRASIL, Dossiê: Os Antioxidantes na Alimentação, **Revista-FIB**; Editora Insumos. São Paulo; n.º 6; p. 16. Janeiro; 2009.

FOOD INGREDIENTS BRASIL, Dossiê: Os Minerais na Alimentação, **Revista-FIB**, Editora Insumos. São Paulo. n. 4, p. 48, 2008.

FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, E. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. C. B; LEONEL, M.; FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. Atheneu, 9.^a ed., Rio de Janeiro. p. 307 , 1999.

FURTUNATO, D. M. N.; ALMEIDA, D. T.; CARDOSO, L. A. Determinação do teor de ácido cianídrico em folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desidratadas. **Associação Brasileira de Química ABQ**. RN, 2007.

GÁLVEZ, M. V. de. Antioxidantes en fotoprotección, realmente funcionan. **Actas Dermosifiliograficas**, v. 101, n.º 3, p. 197–200, 2010.

GIBNEY, M. J.; ELIA, M.; LJUNGQVIST, O.; DOWSETT, J. **Nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 440, 2007.

GLANZ, K.; SALLIS, J. F.; SELENS, B. E.; FRANK, L. D. Healthy nutrition environments: concepts and measures. **American Journal and Healthy Promotion**, n.º5, v. 19, p. 330-334, 2005.

GOMES, R.; P. **Fruticultura Brasileira**. 2. ed. Nobel, São Paulo:, 446 p. 1973.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, V. M. F.; DANTAS, A.; S.; S. MEDEIROS, R, L. S.; SANTOS, K. M.; GOMES, P. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25 n.º 4, p. 825-827, 2005.

GUILLON, F.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. **Food Research International**, v. 33, p. 233-245, 2000.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 23, p. 91-97, 2003.

GUTKOSKI, L. C.; TROMBETA, C.; Avaliação dos teores de fibra alimentar e de betaglicanas em Cultivares de Aveia. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 19, n. 3, 1999.

GUTKOSKY, L. C. Caracterização tecnológica de frações de moagem de aveia e efeito de umidade e temperatura de extrusão na sua estabilidade. 1997. 241p. **Tese de Doutorado**

(Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1997.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. **Rapid determination of fatty acid methyl esters from lipids. Laboratory Practice.** London, v. 22, p. 475 - 476, 1973.

HAYAKAWA, S.; NAKAI, S. Relationship of hydrophobicity and net charge to the solubility of milk and soy proteins. **J. Food Sci.** v. 50, p. 486. 1985.

HEINEMANN, R.; C.; COSTA, N.; M.; B.; CRUZ, R.; PIROZI, M.; R. Valor nutricional de farinha de trigo combinada com concentrado proteico de folha de mandioca. **Rev Nutr** v. 11, n. 1, p. 51-57, 1998.

HUANG, Z.; WANG, B.; CRENSHAW, A.; A. A simple method for the analysis of trans fatty acid with GC-MS and ATe-Silar-90 capillary column **Food Chemistry.** v. 98, p.593-598, 2006.

INEU, M. L.; MANENTI, E.; COSTA, J. L. V.; MORIGUCHI, E. Manejo da HDL: Avanços Recentes e Perspectivas além da redução de HDL. Hospital São Lucas da PUC - Porto Alegre, RS, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físicos Químicos para Análise de Alimentos.** 4.^a Ed., São Paulo – SP, v. 1, 533p, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Pesquisa Orçamento Familiar. **POF.** 2008-2009.

IRIAS, L. J. M.; GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P.; ROSA, M. F.; RODRIGES, G. S. Avaliação de Impacto Ambiental de Inovação Tecnológica Agropecuária - aplicação do sistema. **Ambitec. Agric.** São Paulo, São Paulo, v. 51, n.º 1, p. 23-39, 2004.

JAIME, P. C.; MACHADO, F. M. S.; WESTPHAL, M.F.; MONTEIRO, C. A. Educação nutricional e consumo de frutas e hortaliças: ensaio comunitário controlado. **Revista Saúde Pública,** p. 1-4, 2007.

JORDÃO, R. E.; BERNARDI, J, L.; BARROS, F. A. A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev. Paul. Pediatr.** v. 27, p. 90-98, 2009.

KAHN, V. Caracterização de amido isolado a partir de sementes de abacate. **Journal Food in Science.** v. 52, p.1646-1648, 1987.

KARAKAYA, S. Bioavailability of phenolics compounds. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition,** Boca Raton, v. 44, n.º 6, p. 453-464, 2004.

KIM, Y.; GIRAUD, D.; W.; DRISKELL, J.; A. Tocopherol and carotenoid contents of selected Korean fruits and vegetables. **Journal of Food Composition and Analysis, Netherlands,** v. 20, n.º 6, p. 458-465, 2007.

KRAUSE, L. L. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia,** 13^a ed, São Paulo: Editora Roca,

2013.

KROMHOUT, D.; BOSSCHIETER, E. B. E.; COULANDER, C. J. The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. **The New England Journal of Medicine**, v.19, n. 312, p. 156-161, 1985.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, G. A.; TRONCOSO, A. M.; MANCINIFILHO, J.; FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n.º 4, p. 726-732, 2005.

LACERDA, L.; G.; COLMAN, T.; A.; D.; BAUAB, T.; FILHO, M.; A.; S.; C.; DEMIATE, J.; M.; VASCONCELOS, E.; C.; SCHNITZLER, E. Propriedades térmicas, estruturais e reológicas de amido a partir de sementes de abacate (*Persea americana*, Miller) modificada com soluções padrão de hipoclorito de sódio. **J Therm Anal Calorim**. 23 July 2013.

LAMIC, **Laboratório de Análises Micotoxicológicas** – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2011.

LARINI, L. - Toxicologia – 2.ª Ed., Editora Manole, 1993.

LIMA, A. S.; MARCELLINI, P. S. Food From Agroindustrial Residues. In: CARIOCA, J. O. B., MARX, F., JONAS, R. (eds) **Perceptions on Food and Nutrition**, 1.ª ed., hap.10, Fortaleza - CE: Expressão Gráfica e Editora LTDA., 2006.

LIMA, A. S.; MARCELLINI, P. S.; RAMOS, A. L. D.; MENEZES, A. L. N.; SILVA, E.A.; SANTOS, A. A. Produção de pães de forma com incorporação de farinha de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Recife - PE, 2004. Anais. Recife - PE: SBCTA, 2004. 1 *CD-ROM*.

LINDEN, G.; LORIENT, D. Bioquímica agroindustrial. España. Acribia, 426 p. 1994.

LOPES, C. B.; SCHEMBERGER, A.; TRINDADE, J. L. F. Biotecnologia e bioconversão de resíduos agro-industriais – uma revisão. In: VI Semana de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Paraná, v. 2, n. 25, 2008.

LUSTOSA, B. H. B. LEONEL, M. LEITE, T. D.; FRANCO, C. M. L.; MISCHAN, M. M. Produção de farinha instantânea de mandioca: efeito das condições de extrusão sobre as propriedades térmicas e de pasta. **Acta Scientiarum Technology**. Maringá, v. 31, n.º 2, p. 231-238, 2009.

MACHADO, M.; C.; S.; RIBEIRO, R.; S.; MARQUES W.; M. Laboratório Analytical Solutions. **Rev. 4**, Usep, February, 2007.

MACHADO, R. M. D. T. Determinação de glicoalcalóides em batatas *in natura* (*Solanum Tuberosum L.*) comercializada na cidade de Campinas, Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2004.

MACÍA, J. M.; BARFOD, A. S. Economic Botany of *spondias purpurea*, Anacardiaceae.

Ecuador. **Economy Botanic**, v. 54, p. 449 - 458, 2000.

MAIA, E. L. Otimização de metodologia para caracterização de constituintes lipídicos e determinação da composição em ácidos graxos e aminoácidos de peixes de água doce. **Tese de Doutorado** (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 242 p., 1992.

MAIA, A.; G.; Aproveitamento Industrial da Jaca (*Artocarpus Intedrigolia* l.f.). **Revista Agrícola** v.11, p. 115-152, 1980.

MALLMANN, C.; A. Laboratório de Análises de Micotoxológicas **Lamic**, UFSM. Santa Maria - RS, 2011.

MARANCA, G. **Fruticultura comercial Manga e Abacate**. São Paulo: Nobel, p. 81-133. 1980.

MARTINS, L. P.; SILVA, S. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Desenvolvimento de frutos de sirigueira (*Spondias purpúrea* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.º1, p. 11 – 14, 2003.

MARTINS. C. R.; FARIAS. R. M.; Produção de Alimentos x Desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola; **Revista da FZVA** , v. 9, n.º 1, p. 20-32, 2002.

MASSAFERA, G. COSTA, B.; T.; M.; DUTRA, O. J. E. Composição de ácidos graxos do óleo do mesocarpo e da semente de cultivares de abacate (*Persea americana*, mill.) da região de Ribeirão Preto, SP. **Alim. Nutr**, Araraquara. v. 21, n.º 2, p. 325-331, 2010.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I; S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Rev Saúde Pública**, v.1, n.º 34, p. 50 -55, 2000.

MATUSURA, F. C. A.U. Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais. **Tese de Doutorado** em Engenharia de Alimentos. Doutor em Engenharia de Alimentos Universidade Estadual de Campinas, 2005.

MATUDA, T. G.; NETTO, M. F. Caracterização química parcial da semente de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) **Ciênc. Tecnol. Alimentos**. Campinas, v.2, n.º 25, p. 353-357, 2005.

MAYSER, P.; MROWIETZ, U.; ARENBERGER, P.; BARTAK, P.; BUCHVALD, J., CRISTHOPHER, E; JABLONSKA, S.; SALMOHOFER, W.; SCHILL, W. B.; KRAMER, H. J.; SCHLOTZER, E.; MAYER, K.; SEEGER, W.; GRIMMINGER, F. Omega-3 fatty acid-based lipid infusion in patients with chronic plaque psoriasis: results of adouble-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. **J. Am. Acad. Dermatol.**, v. 38, p. 421. 1998.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Affective tests: consumer tests and in-house panel acceptance tests **In: Sensory evaluation techniques**. CRC Press. 3. ed. Cap. 9, p. 231-263. 1999.

MELO, G. L., VIEIRA, G.; ARAÚJO, A.; SOUZA, I. V DE.; LACERDA, T. Caracterização das propriedades físicas e físico-químicas da jaca *in natura* e desidratada. XII Seminário de Iniciação Científica da UESC **Ciências Agrárias**, Anais, p. 114–115, 2006.

MELO, S.; NUNES.; N.; S.; I.; HAUBERT, D.; RECH, C.; P, GODOY.; I.; F, Sievers J. *et al.* Índice de polifenóis totais da erva mate e avaliação do seu potencial antígenotóxico através do teste de micronúcleos em medula óssea de ratos. **In:** 9.º Congresso Nacional da SBAN; 2007; São Paulo, Brasil, 2007.

MELO, S. S.; ODORIZZI, C.; M.; C, MEZADRI, T.; BRAMORSKI, A. Índice de polifenóis totais do chá da semente do abacate (*Persea americana*) e seu efeito sobre o perfil bioquímico de ratos induzidos ao diabetes *mellitus* tipo 2. **Nutrição Brasil**, v. 8 n.º 3, p. 154-162, 2009.

MENEZES, E. W.; GIUNTINI, E. B. Fibras alimentares. **In:** PHILIPPI, S.T., (organizadora). Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole. p. 341-62, 2008.

MENDONÇA, F. H. O.; VITORINO, K. M. N.; CARVALHO, J. M. S.; SANTO, F. S. E. Resíduos Sólidos Gerados em Agroindústrias. **22.º Congresso Brasileiro de Engenharia de Santa Catarina**. Joinville, Santa Catarina – SC. 2003.

MÉTODO DE ANÁLISE: **USEPA 8270** Compostos Orgânicos Semivoláteis por Cromatografia de Gás/Espectrometria de Massas (GC/MS), Revision 4, 2007.

MÍDIO, A. F. Martins, D. I. **Toxicologia de Alimentos**, São Paulo: Livraria Varela, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA **RESOLUÇÃO n.º 358**, de 29 de abril de 2005 Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria no 499, de 18 de dezembro de 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS, 2007. Promovendo o aleitamento materno. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/album_seriado_aleitamento_materno.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2011.

MITCHELL, H. S.; RYNBERGEN, H.J.; ANDERSON, L.; DIBBLE, M.V. **Nutrição**, Editora Interamericana Ltda. 1978.

MONTEIRO, C.; L.; B. **Técnicas de Avaliação Sensorial**. 2.^a ed. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, 1984.

MONTGOMERY, R. D. Cyanogens. **In:** LIENER, I. W. (ed.) Toxic constituents of plant foodstuffs. New York: Academic Press, p. 143 -157, 1969.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. 3, n. 2, p.109 -122, 2006.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. Aproveitamento de resíduos sólidos do

processamento mínimo de frutas e hortaliças. 4, 2006, São Pedro. In: Encontro nacional sobre processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas**. Piracicaba: USP/ESALQ, p. 25-32, 2006.

MURPHY, S. P.; BARR, S. I. Recommended Dietary Allowances should be used to set Daily Values for nutrition labeling. **American Journal of Clinic Nutrition**. v. 83, n. 5, 2006.

NAGY, S.; SHAW, P. E.; WARDONSKI, F. W. (Eds.). Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses. Lake Alfred: **Science Source**, p.117-126. 2002.

NASCIMENTO, E. M. G. C.; PILER, C.; W.; C.; TAKEITI, C.; Y.; ASCHERI, J. L. R. Efeitos do Teor de Torta de Gergelim semi desengordurada e da Velocidade do Parafuso Sobre as Propriedades Físicas e Microestruturais de Extrudados Expandidos de Milho. **In: 8.º Simpósio Latino Americano de Ciências dos Alimentos**, 2009.

NASCIMENTO, K.O.; SOUZA, V.F.; BATISTA, E.; REIS, I.P.; TABAI, K.C.; BARBOSA, M.I.J. Associação do consumo de gorduras trans e doenças cardiovasculares: uma questão de saúde pública. **Acta Tecnológica**. v. 8, p.78-88, 2013.

NEWELL, G. J.; Mac FARLANE, J. D. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. **Journal of Food Science**, v. 52, n.5, p.1721-1725, 1987.

NIKI, E.; YOSHIDA, Y.; SAITO, Y.; NOGUCHI, N. Lipid peroxidation: Mechanisms, inhibition, and biological effects. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, California, v. 338, n.º 1, p. 668-676, 2005.

NINFALI, P.; MEA, G.; GIORGINI, S.; ROCCHI, M.; BACCHIOCCA, M. Antioxidant capacity of vegetables, spices and dressings relevant to nutrition. **British Journal Nutrition**, v. 93, n.º 2, p. 257-266, 2005.

OKAI, D. B.; ABOAGYE, J. The effects of mango seed kernel meal (MSKM) on the performance of growing rats. **Biol. Wastes**, v. 34, n. 2, p. 171-175, 1990.

OLIVEIRA, L. T; VELOSO, J, C, R.; TERANORTIZ G, P. Caracterização físico-química da farinha de semente e casca de uva. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí. **II Jornada Científica** de 19 a 23 de Outubro de 2009.

OLIVEIRA, L.; F.; Efeito dos Parâmetros do Processo de Desidratação de Jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.). Sobre as Propriedades Químicas, Físico-químicas e Aceitação Sensorial. **Tese de Doutorado** em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ. Seropédica, RJ, 2009.

OLIVEIRA, A. C. Capacidade Antioxidante de Farinhas de Resíduos de Frutas Tropicais. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em Ciências da Saúde) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 108 f. 2008.

OLIVEIRA, L.F.; NASCIMENTO, M.R.F.; BORGES, S.V.; RIBEIRO, P.C.N.; RUBACK, V.R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.33, n.3, p.259-262, 2002.

OLIVEIRA, L.; F.; SABAA. ; A. U. O. S. Extração, atividade da bromelina e análise de alguns parâmetros químicos em cultivares de abacaxi. **Rev. Bras. Frutic**, v. 31, n.4, 2009.

OLIVEIRA, S. P.; TABAI, K. C.; SILVA, M. S. C.; MANSO, T. C. R.; MATTA, V. M. Promoção do consumo de frutas, legumes e verduras em unidades de educação infantil: **diagnóstico inicial**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2008.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUES, M. I. C.; ALVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGUILLON, G. D. G. F. **Componentes dos Alimentos e Processos: tecnologia de alimentos**. Porto Alegre/RS: Artmed, v.1, 2005.

OTAGAKI, K. K., MATSUMOTO, H. Nutritive values and utility of passion fruit by products. **J. Agr. Food Chem.**, v. 6, p. 54-56, 1977.

PARRA, R. G. C.; DUAILIBI, S. R. Uso de alimentos funcionais: os principais e as quantidades necessárias para se obter o apelo de saudabilidade. **In:** Torres, E.A.F.S. (ed.) Alimentos do milênio: importância dos transgênicos, funcionais e fitoterápicos para a saúde. São Paulo: Signus Editora, cap. 1, p.1-14, 2004.

PELIZER, H. L.; PONTIERI H. M.; MORAES O. I. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. São Paulo: **Journal of Technology Management e Innovation**, v. 2, 2007.

PEREIRA, C. A.; CARLI, L.; BEUX, S.; SANTOS, M. S.; BUSATO, S. B.; KOBELNIK, M.; BARANA, A. C. **Utilização de Farinha Obtida a Partir de Rejeito de Batata na Elaboração de Biscoitos**. Ponta Grossa, Paraná, 2007.

PEREIRA, A. S.; MIGUEL, D. P.; CARVALHO, E. E. N. Caracterização de farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus lanatus*) produzida na região sul do Tocantins. **Caderno de Pós-Graduação da Fazu**, v. 1, 2011.

PEREIRA, I. R. O.; BAJO, K.; G. Food and related sold in pharmacies and drugstores alimentación y afines de venta en farmacias y droguerías. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 9, n.º4, p. 20-42, 2012.

PEREZ-HIDALGO, M. A.; GERRA-HERNANDEZ, E.; BARCÍA-VILLANOVA, B. Dietary fiber in three raw legumes and processing effect on Chick Peas by an enzymatic-gravimetric method. **J. Food Composition and Analysis**, v. 10, n.º 1, p. 66-72, 1997.

PEREZ, M.S.; REVILLA, I.; GONZALEZ, S.J.M.L.; BELTRAN, S.J. **Chromatogr. A**. 847 v.1, n. 2, p.75-81, 1999.

PHILUPI, S. T. Educação nutricional e pirâmide alimentar: **In:** PHILUPI JR.; PELICIONI. M. C. F. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri - SP. Manole, p. 813 -825, 2004.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLUCKE, A. P. B. **Alimentos Funcionais**. Editora Varela, 2005.

PIRES, C. V.; OLIVEIRA, M. G. A.; ROSA, J. C.; COSTA, N. M. B. Qualidade nutricional e

escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciênc Tecnol Aliment.** p. 179-187, 2006.

POULTON, J. E. **Cyanogenesis in plants.** **Plant Physiology**, Washington, v. 94, p. 401-405, 1990.

PRIOR, R. L.; CAO, G.; MARTIN, A.; LISCHNER, N.; EHLENFELDT, M.; KALT, W.; KREWER, G.; MAINLAND, C. M. Antioxidant capacity as influenced by total phenolics and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinum* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 46, n.º 7, p. 2686-2693, 1998.

QUETTIER, D. C.; GRESSIER, B.; VASSEUR, J.; DINE, T.; BRUNET, C.; LUYCKX, M.; CAZIN, M.; CAZIN, J. C.; BAILLEUL, F.; TROTIN, F. Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. **J Ethnopharmacol**, n.º. 72, p. 35-42, 2000.

RAMÍREZ–HERNÁNDEZ, B. C.; EULOGIO, P. B.; RAMOS, J. Z. C.; URIAS, A. M.; HASBACH, G. P.; BARRIOS, E. P. Sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México **Revista de Biología Tropical** , v. 56, p. 675-87, 2008.

REHMAN, Z. U.; SHAH, W. H. Domestic processing effects on some insoluble dietary fibre components of various food legumes. **Food Chem.**, v. 87, n.º 4, p. 613-617, 2004.

RIBEIRO, N.; D.; LONDERO, P. M. G.; CARGNELUTTI, F. A.; JOST, E.; POERSCH, N. L.; MALIMANN, C.A. Composição de aminoácidos de cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. **Pesq Agropec Bras**, v. 42, n.º 10, p. 1393-1399, 2007.

RIO + 20. CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS. **Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável.** Documento Final de la Conferencia A/CONF.216/L.1 Rio de Janeiro (Brasil) Rio + 20. p. 1-59, 2012.

ROESLER, R.; MALTA. L. G.; CARRASCO. L. C.; HOLANDA. R. B.; SOUZA. C. A. S.; PASTORE, G. M.; Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.1, p. 53-60, 2007.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZJIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado Técnico online 127**, 2007.

SÁ, R.M.; SOARES, A.F.; FERNANDO, C.T. Concentração de β -glicanas nas diferentes etapas do processamento da Aveia. **Cienc. Tecno. Aliment.** v. 18, n.º 4, 1998.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. Cajá (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: **FUNEP** (Série Frutas Nativas, n.4). p. 52, 2000.

SALGADO, J. M. **Alimentos Inteligentes Saiba como Obter Mais Saúde por Meio da Alimentação.** Prestígio, p. 27-29, 2005.

SALGADO, J. M.; DANIELI, F.; D'ARCI, M. A. B. R.; FRIAS, A.; MANSI, D. N. O Óleo de Abacate (*Persea americana* Mill) como Matéria-prima para a Indústria Alimentícia. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28. supl. 0, 2008.

SANDER, A. B. T. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in Europe. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.71, p. 176-178, 2000.

SANTOS, C. X. Caracterização físico-química e análise da composição química da semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais. **Dissertação de mestrado** – Itapetinga, BA: UESB, 2011.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M; COSTA, J. M. C. FIGUEIREDO, R. W. PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 58, n. 2, p. 187-192, 2008.

SAUTTER, C. K.; DENARDIN, S.; ALVES A. O.; MALLMANN, C. A. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Cienc Tecnol Aliment**; v. 25, p. 437-42, 2005.

SEBIO, L. Efeito de alguns parâmetros operacionais de extrusão nas propriedades físico-químicas da farinha de inhame (*Dioscorea rotundata*). **Dissertação de Mestrado** – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. p.106, 1996.

SCHUARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**, São Paulo: Sarvier, 1992.

SILVA, I. R. A.; ALBUQUERQUE, F. S. M.; AQUINO, J. S.; NETO, V. Q. Efeito da modificação química por reação de cross-linking nas propriedades do amido semente de abacate (*Persea americana* Mill). **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 31, n.º 2, p. 295-308, 2013.

SILVA, I. F. B.; SOUSA, B. A. A.; BESERRA, A.; SILVA, W. A.; MEDEIROS, G. C. A. Elaboração de biscoitos tipo *cookies* com farinha de resíduos do processamento de polpa de acerola. **Encontro Nacional de Educação Ciência e tecnologia**. UFPB, 2012.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n.º2, p. 321-329, 2009.

SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J. RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, E. L. Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) na ração sobre a produção, pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 523-530, 2007.

SILVA, B. M.; SILVA, B.M.; ANDRADE, P.B.; VALENTÃO, P.; FERRERES, F.; SEABRA, R. M.; FERREIRA, M.A. Quince et al. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: Antioxidant activity. **J. Agric. Food Chem.**, Washington, v. 52, n. 15, p. 4705-12, 2004.

SILVA, R. M. G. S. Uso da farinha de batata doce (*Ipamoea batatas*) em substituição parcial

de farinha de trigo na produção de pão tipo francês. **Dissertação de Mestrado** em Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. p. 79, 1991.

SILVEIRA, P.L. Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus eterophyllus*). **Dissertação de Mestrado** em Tecnologia e Alimentos – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. p. 77, 2000.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista Nutrição**, v. 15, p. 71-81, 2002.

SOARES, S. E. **Identificação e avaliação da atividade antioxidante dos ácidos fenólicos presentes na semente de abacate (*Persea americana*, Mill.) das variedades Wagner e Prince**. São Paulo, p. 127. 1998.

SOUSA, M. S. B.; Vieira L. M.; SILVA, M. J M; LIMA, A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciênc. agrotec.** v. 35, n. 3, 2011.

SOUSA, C.A.B.; ALCÂNTARA, S.R.; ALMEIDA, F.A.C.; GOMES, J.P. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. Especial, p. 473-478, 2012.

SREERAMULU, D. M.; RAGHUNATH. Antioxidant activity and phenolic content of roots, tubers and vegetables commonly consumed in India. **Food Res. International.**, v. 43, p. 1017-1020, 2010.

STAHL, J. A.; LOBATO, L. P.; BOCHI, V. C.; KUBOTA, E. H.; GUTKOSKI, L. C.; EMANUELLI, T. Physicochemical properties of Pinhão (*Araucaria angustifolia* Bert, O. Ktze) starch phosphates. **Lebensmittel Wissenschaft e Technologie**, v. 40, p. 1206-1214, 2007.

STEFFE, J. F. **Rheological methods in food process engineering**. Michigan: Freeman Press. p. 428, 1996.

STELLA, R. **Fibras para seu intestino**. Disponível em: <<http://1.uol.com.br/cyberdiet/colunas/htm>>. Acesso em: 11 ago. 2004.

SULIEMAN, M. A.; ELTAYEB, M. M.; BABIKER, E. E.; MUSTAFA, A. I. E. L.; TINAY, A. H. Effect of sprouting on chemical composition and amino acid content of Sudanese lentil cultivars. **J Applied Sci.** v. 8, n. 12, p. 2337–2340, 2008.

SVITEL, J. ; MIERTUS, S. Influência de fenóis na bacia do rio Tibagi, **Environ. Sci. Technol.**, v. 32, p. 828-832, 1998.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. **J. Sci. Food Agric.**, v. 10, p. 63-68, 1959.

SWINKELS, J. J. M. **Industrial starch chemistry: Properties, modification and application of starches**. Veendam: AVEBE, 2002.

TABAI, K. C. Educação alimentar e nutricional: manejo dos guias alimentares **In:** Abordagens, práticas e reflexões em saúde coletiva ed. Francisco Beltrão: Unioeste, 2006, p. 131-154.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA-UNICAMP - 4ª ed.— Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2011.

TANGO, J.S.; CARVALHO, C.R.L.; SOARES, N.B. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo **Rev. Bras. Frutic.**, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2004.

TANGO, J. S.; TURATTI, J. M. Óleo de abacate. **In:** ABACATE – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: **ITAL**, p. 156-192. 1992.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BIASSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J.; Análise de solos, plantas e outros minerais. **Boletim Técnico n.º 5**, Porto Alegre, 1995.

TEWE, O. O.; IYAYI, E. A. Glicosídeos cianogênicos **In:** substâncias tóxicas de origem vegetal. Glicosídeos. v. 11, p. 40-60, 1989.

TINOCO, L. P. N.; PORTEB, A.; PORTEB, L. H. M.; GODOYD, R. L. O.; PACHECO, D. S. Perfil de Aminoácidos de Farinha de Semente de Abóbora. UNOPAR. **Cient Ciênc Biol Saúde**; v. 14, n. 3, p.149-153. 2012.

TAKAHASHI, N. S. **Importância dos ácidos graxos essenciais**. Instituto de Pesca, 2005.

TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V.; BRITO, M. F.; DUARTE, M. D.; BRUST, L. A. C. Estudos experimentais com plantas cianogênicas em bovinos. **Pesq Vet Bras**. v. 19, n. 2, p. 84-90, 1999.

TORRES, L. L. G.; EL-DASH, A. A.; CARVALHO, C. W. P.; ASCHERI, J. L. R.; GERMANI, R.; MIGUEZ, M. Efeito da umidade e da temperatura no processamento de farinha de banana verde (*Musa acuminata*, Grupo AAA) por extrusão termoplástica. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 273-290, 2005.

TREMP, J.; MATTREL, P.; FINGLER, S.; GIGER, W.; **Water Air Soil Pollut.** p. 68 -113, 1993.

TROWELL, H. C.; BURKITT, D. P. Dossiê Fibras Alimentares. **Revista FIB**. Editora Insumos. São Paulo. n. 3, p. 42, 2008.

TYLLESKAR, T. The causation of konzo. Acta Universitatis Upsalensis, **Uppsala University Press**, p.108, 1994.

UCHÔA, A. M. A. Adição de pós-alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos. **Dissertação de Mestrado** em Tecnologia de Alimentos Fortaleza, 2007.

UCHÔA, A. M. A.; COSTA, J. M. C.; MAIA, G. A.; SILVA, E. M. C.; CARVALHO, A. F. F. U.; MEIRA, T. R. **Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais, Segurança Alimentar e Nutricional.** v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. – USDA. **Agricultural Research Service. Nutrient Database of Standard Reference.** 18 ed. United State, 2005.

USEPA Method 8270D, "**Semivolatile Organic Compounds** by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" Revision 4, 2007.

VALENZUELA, A. B.; NIETO, S. K. Ácidos grasos omega-6 y omega-3 en la nutrición perinatal: su importância em el desarrollo del sistema nervioso y visual. **Rev Chil Pediatr.** v. 74, p.149-57, 2003.

VAN SCHIE, P. M.; YOUNG, L; .Y. J. **Bioremediation.**, v. 4, n. 1, p. 1-18, 2000.

VASCONCELOS, S. M. L.; SILVA, A. M.; GOULART, M. O. F. Pró-antioxidantes e antioxidantes de baixo peso molecular oriundos da dieta: estrutura e função. **Nutrire.** v. 31, n. 3, p. 95-118, 2006.

VASCONCELOS, I. M.; CAMPELLO, C. C.; OLIVEIRA, J. T.; CARVALHO, A. F. U.; SOUSA, D. O. B.; MAIA, F. M. M. Brazilian soybean *Glycine max* (L.) Merr. Cultivars adapted to low latitude regions: seed composition and content of bioactive proteins. **Rev Bras Bot;** v. 29 n.4.p. 617-625, 2006.

VERONEZI, C. M.; JORGE. N. Aproveitamento de sementes de abóboras (*Cucurbita sp*) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.** v. 14, n. 1, p.113-124, 2012.

VETTER, J. **Plant cyanogenic glycosides.** **Toxicon,** v. 38, p. 11-36, 2000.

VIEIRA, C. R.; CABRAL, L. C.; PAULA, A. C. O. Composição centesimal e conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais de seis cultivares de soja, destinadas à alimentação humana. **Pesq Agropec Bras;** v. 34, n. 7, p. 1277-1283, 1999.

WARD, O. P. **Microbial production of long-chain PUFAs.** **Biotechnology Inform,** v. 6, p. 683-687, 1995

WEBER, F. H.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa* L.) da cultivar UPF . **Ciênc Tecnol Aliment.;** v. 22, n. 1, p. 39-44, 2002.

WILLIAMS, S. R. **Fundamentos de Nutrição e Dietoterápia.** 13 Ed. editora Artes Médicas, Porto Alegre, 2010.

WOGAN, G. N.; MARLETTA, M. A. Componentes prejudiciales o potencialmente perjudiciales de los alimentos. **In:** Fennema, O. R. (ed.). **Química de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, cap. 12, p.775-811, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. and FAO **annouce global initiative to promote consumption of fruit and vegetables**, 2003a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO and FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. **Report of a Joint WHO/FAO** Expert Consultation, Geneva: WHO/FAO, 2003b.

YEHUDA, S.; RABINOVITZ, S.; CARASSO, R. L.; MOSTOFSKY D, I. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. **Neurobiol Aging**. v.5 n. 23, p.843-53, 2002.

YEN, D.; TSAI, J.; WANG, L. M.; KAO, W. F.; HU, S. C.; LEE, S. H.; DENG, J. F. The clinical experience of acute cyanide poisoning. **The American Journal of Emergency Medicine**. Taipei. v.13, n. 5, p. 524-528, 1995.

YOUUDIM, K. A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J. A. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **Int J Dev Neurosci.** v. 45, n. 18, p. 383-99, 2000.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Importância das gorduras poli-insaturadas da saúde humana. **Rev Soc Bras Zootec.** v.7, p. 547-553, 2007.

ZANOTTO, D.L.; BELLAVAR, C. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. **Comunicado Técnico Embrapa – Suíno e Aves**. CT 215. p. 1-5, 1996.

ANEXO A

PROCESSO DO COMITÊ DE ÉTICA

23083.008276/2013-91



14 08 2013 008276

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

PROTOCOLO

INTERESSADO:

ASSUNTO:

OUTROS ASSUNTOS:

PROCESSO: 23083.008276/2013-91

DATA: 14/08/2013

VOLUME(S): DE: 0 A 0

REQUERENTE:

CRISTIANE HESS DE AZEVEDO MELEIRO

ASSUNTO: PROJETO

ENC. PROJETO ESTUDO E ARPOVEITAMENTO DAS FARINHAS DAS SEMENTES DE ALGATE, JACA E SERIGUELA PARA ELABORACAO DE BISCOITOS TIPO COOKIES

MOVIMENTAÇÕES

SIGLA	CÓDIGO	DATA	SIGLA	CÓDIGO	DATA
DRP.G		14/08/13			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /
		/ /			/ /

AS MOVIMENTAÇÕES DEVERÃO SER COMUNICADAS AO PROTOCOLO

ANEXOS:

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

A Senhora (o) está sendo convidado a participar da pesquisa, como voluntário (a) de uma “PESQUISA DE DOUTORADO INTITULADO “ESTUDO E APROVEITAMENTO DAS FARINHAS DOS CAROÇOS DE ABACATE, JACA E SERIGUELA PARA ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES” com os seguintes ingredientes: farinha de trigo (contem glúten),aveia,açúcar,margarina,creme de leite .óleo vegetal, canela e baunilha.Caso tenha alergia algum dos ingredientes por favor manifeste se.Este estudo é realizado no Instituto de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro do Programa de Pós-Graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Este estudo está sendo conduzido pela Doutoranda Maria Rosa Figueiredo do Nascimento sob a orientação da Professora Dr^a Cristiane Hess Azevedo Meleiro.

Esta pesquisa tem por objetivo caracterizar a farinha obtida dos caroços gerados no processamento de abacate (Persea gratissima), Jaca (Artocapus integrifolia) e Seriguela (Spondias purpúrea L.) e propor uma aplicação em formulações de biscoitos do tipo cookies com boas características sensoriais e funcionais.

O julgador será convidado para participar da avaliação sensorial de biscoitos com formulações de 10 e 20% das farinhas obtidas dos caroços de abacate, jaca e seriguela e também biscoito controle conforme anexo. Serão garantidos o sigilo e privacidade aos participantes (ou seu responsável), assegurando-lhes o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo. Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

A participação nesta pesquisa é muito importante que o julgador avalie sensorialmente os produtos formulados para que seja possível conhecer e divulgar os produtos nas indústrias. Confirmando ter sido informado e esclarecido sobre o conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu livre consentimento.

Concordo em participar da pesquisa de “ESTUDO E APROVEITAMENTO DAS FARINHAS DOS CAROÇOS DE ABACATE, JACA E SERIGUELA PARA ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES”

Estou ciente de participar da avaliação.

PROCEDIMENTOS: Fui informado que as amostras contêm farinhas dos resíduos de sementes dos caroços de abacate, jaca e seriguela, .

RISCOS - Fui informado que as farinhas dos resíduos passaram por análises toxicológicas e microbiológicas, portanto, sem risco de contaminação. Também fui avisado que, em algumas pessoas podem ter alergia, podendo aparecer irritabilidade na pele, tosse, diarreia que desaparecerá em alguns dias, deverão ser excluídas pessoas portadoras de diabetes, (as amostras contem açúcar) e doenças celíaca (glúten, todas as formulações contem farinha de trigo).

Fui informado que as amostras serão oferecidas em material descartável que não oferecerá risco nenhum a saúde. BENEFÍCIOS: Estarei contribuindo para mais uma pesquisa que envolva resíduos e que estes podem ser usados na alimentação.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Minha participação neste estudo será voluntária, podendo desistir a qualquer momento.

DESPESAS: Não terei nenhum custo, os procedimentos serão inteiramente gratuitos.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente de que minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi todas as informações sobre o estudo, e os entrevistadores responderam todas minhas perguntas até minha total satisfação, portanto, concordo em participar desta pesquisa.

OBJETIVO DO ESTUDO: É caracterizar a farinha obtida dos caroços gerados no processamento de abacate (Persea gratissima,) jaca (Artocapus integrifolia) e seriguela (Spondias purpúrea L.) e propor uma aplicação em formulações de biscoitos do tipo cookies com boas características sensoriais e funcionais.

Levarei comigo uma cópia deste formulário de consentimento livre e esclarecido, e outra cópia será assinada por mim e arquivado pela instituição.

RESPONSÁVEL PELA PESQUISA.

ASSINATURA:

ANEXO C
LAUDO TÉCNICO DA COMISSÃO DE ÉTICA



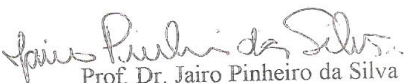
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NA PESQUISA DA UFRRJ / COMEP

Protocolo Nº 392/2013

PARECER

O Projeto de Pesquisa intitulado “*Estudo e aproveitamento de farinhas das sementes de abacate, jaca e seriguela para elaboração de biscoitos tipo cookies*”, sob a responsabilidade da Profa. Cristiane Hess de Azevedo Meleiro do Instituto de Tecnologia, processo 23083.008276/2013-91, atende os princípios éticos e está de acordo com a Resolução 196/96 que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo seres humanos.

UFRRJ, 04/07/2014


Prof. Dr. Jairo Pinheiro da Silva
Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-Graduação

Jairo Pinheiro da Silva
Pró-reitor Adjunto de
Pesquisa e Pós-Graduação
SIAPE nº 1109555

ANEXO D

LAUDO DAS ANÁLISES DE TOXIDADE (ÁCIDO CIANÍDRICO)



RELATÓRIO DE ENSAIO ANALÍTICO DE PARÂMETROS INORGÂNICOS		Projeto AS: 19853CS
Cliente: Fapur - Fund. de Apoio A Pesq. Científica.		
Endereço: Rodovia Br 465 - Sn km 7 .		
Cidade: Seropedica	UF: RJ	CEP: 23890-000
Código do projeto do cliente: ROCHAGEM		

DATAS E INFORMAÇÕES GERAIS	
Responsável pela coleta:--	Data de Extração: N.A.
Data de recebimento da amostra: 22/10/2011	Data de Leitura: 19/11/2011
Temperatura de Recebimento °C (Faixa): 28,0	Data de Quantificação: 19/11/2011
Data de amostragem (quarteamento): N.A.	Data de Emissão do Relatório: 22/11/2011
Data da coleta da amostra: 22/10/2011	Data de Reemissão do Relatório: N.A.

MÉTODOS UTILIZADOS
Método(s) Interno(s)*: PE 4.9 - 408
Método(s) Externos(s)**: SM 4500 CN
* Método utilizado como referência direta nos ensaios.
** Método normalizado, adaptado e validado.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	
São Paulo: Ana Paula D. Tavares - 04360937 CRQ IV	
Rio de Janeiro: Mauro C. S. Machado - 03212544 CRQ III	
Minas Gerais: Walisson Mol e Marques - 03315643 CRQ III	

OBSERVAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> • Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas. • As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados de coleta. • A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório. • Os métodos utilizados neste(s) ensaio(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso o ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões. Estes estarão listados no item informações adicionais do relatório. • Os valores para amostras sólidas reportados são relativos à massa seca. • N.A. – Não Aplicável. • Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores.

Job 19853CS (Versão 1) // ROCHAGEM

p. 1/4

Laboratório responsável pela emissão do laudo: Analytical Solutions Ltda
Rua José de Figueiredo, 320, Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ 22793-170 - Loja 23

ANALYTICAL SOLUTIONS LTDA.
www.anasol.com.br
anasol@anasol.bureauveritas.com



RELATÓRIO DE ENSAIO ANALÍTICO DE PARÂMETROS INORGÂNICOS							Projeto AS: 19853CS	
Parâmetros	Unidades	L.D.	L.Q.	BRANCO	FARINHA JACA 19853CS026	FARINHA ABACATE 19853CS027	FARINHA SERIGUELA 19853CS028	
Cianetos	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Dados das Amostras								
Fator de Diluição				1	1	1	1	
Umidade (%)				N.A.	0	0	0	
Observações:								
L.D. - Limite de Detecção do método.								
L.Q. - Limite de Quantificação do método.								
N.D. - Não Detectado Acima do Limite de Quantificação.								
N.A. - Não aplicável.								

Job 19853CS (Versão 1) // ROCHAGEM

p. 3/4

Laboratório responsável pela emissão do laudo: Analytical Solutions Ltda
Rua José de Figueiredo, 320, Barra da Tijuca - Rio de Janeiro, RJ 22793-170 - Loja 23

ANALYTICAL SOLUTIONS LTDA.
www.anasol.com.br
anasol@anasol.bureauveritas.com

ANEXO E

LAUDO DAS ANÁLISES DE FÉNOIS SEMIVOLÁTEIS DAS FARINHAS DOS CAROÇOS DE ABACATE, JACA E SERIGUELA



CÓDIGO DO PROJETO: ROCHAGEM				
Versão do Laudo: 2				
RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA 19853CS027 - FARINHA ABACATE				
Inorgânicos				
PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Cianetos	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.

SVOC Fenóis				
PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Fenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4-Dimetilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,6-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.

Fator de Diluição: 1
Umidade (%): N/A

Observações:

N.D. = Não Detectado acima do Limite de Quantificação.
L.D. = Limite de Detecção
L.Q. = Limite de Quantificação.
N.A. = Não Aplicável.

Data de Realização das análises:

Preparação:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
SVOC Fenóis - 15-02-2012

Análise:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
SVOC Fenóis - 09-03-2012

□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□.

□□□□□□□□□□ □□



CÓDIGO DO PROJETO: ROCHAGEM
 Versão do Laudo: 2
 RESULTADOS ANALITICOS DA AMOSTRA 19853CS026 - FARINHA JACA

Inorgânicos

PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Cianetos	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.

SVOC Fenóis

PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Fenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	0,029 ->
2,4-Dimetilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	0,040 ->
2,6-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.

Fator de Diluição: 1
 Umidade (%): N/A

Observações:

N.D. = Não Detectado acima do Limite de Quantificação.
 L.D. = Limite de Detecção *fa. detectado*
 L.Q. = Limite de Quantificação.
 N.A. = Não Aplicável.

*↳ limite aceitável
 ↳ o que o aparelho lê de
 omlibus
 calculado em função
 do LQ*

Data de Realização das análises:

Preparação:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
 SVOC Fenóis - 15-02-2012

Análise:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
 SVOC Fenóis - 09-03-2012

□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□



CÓDIGO DO PROJETO: ROCHAGEM
Versão do Laudo: 2
RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA 19853CS028 - FARINHA SERIGUELA

Inorgânicos				
PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Cianetos	(mg/kg)	0,01	0,05	N.D.

SVOC Fenóis				
PARAMETROS	UNIDADE	LD	LQ	RESULTADOS
Fenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	0,024
3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4-Dimetilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,6-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	0,068
2,4,5-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.

Fator de Diluição: 1
Umidade (%): N/A

Observações:

N.D. = Não Detectado acima do Limite de Quantificação.
L.D. = Limite de Detecção
L.Q. = Limite de Quantificação.
N.A. = Não Aplicável.

Data de Realização das análises:

Preparação:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
SVOC Fenóis - 15-02-2012

Análise:

Inorg Cianetos - 19-11-2011
SVOC Fenóis - 09-03-2012

0000000000 00 000000 00 0000.
000.0000000000 .00

Enviar propostas@bureauveritas.com.br
bureauveritas.com



55 41 59 08 91 97
97

Referências Metodológicas

Análise	Método Externo	Método Interno	Local
Inorg Cianetos	SM 4500 CN-C 21 ed. 2005	PE 4.9 - 408_SP	SP
SVOC Fenóis	USEPA 8270D, Rev.4, February 2007	PE 4.9 - 127/RJ	RJ
TPH Finger Print	EPA 8015D, Revisão 4 (2003)	PE 4.9 - 407/SP	SP

Relatório Emitido por	Vitor Toledo
------------------------------	--------------

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	
São Paulo: Rodrigo Sylvain Ribeiro - 13200489 CRQ IV	
Rio de Janeiro: Mauro C. S. Machado - 03212544 CRQ III	
Minas Gerais: Walisson Mol e Marques - 03315643 CRQ III	

Opiniões, Interpretações e Informações Adicionais.
Não se aplica
Obs.: As opiniões interpretações e informações adicionais não fazem parte do escopo do credenciamento do laboratório listado no quadro de credenciamento

57/57

□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□
□□□□□□□□ □□

ANEXO F

LAUDO DAS ANÁLISES DE FIBRA ALIMENTAR

 Agroindústria de Alimentos	RESULTADO DE ANÁLISE	Página 1 de 1
		Número R030912

DADOS DO CLIENTE

Solicitante: Maria Rosa Figueiredo
Endereço: Rua Pereira da Rocha, 150.
Número da Requisição: 0313/2012
Nome do Material: Farinha
Código da CRA: 1203313 a 1203315
Data da Entrada: 02/07/2012
Data da Análise: 17 a 26/07/2012

RESULTADOS OBTIDOS


Fibra Alimentar (g/100g)


Código CRA	Identificação da Amostra	Resultados
1203313	Farinha de Semente de Abacate	13,75
1203314	Farinha de Seriguela	68,79
1203315	Farinha de Jaca	21,57

OBSERVAÇÕES

- ❖ Proposta 030/2012. Validade de 2 meses.
- ❖ Método: 985.29, AOAC – Association of Official Analytical Chemists, 18 ed., 3ª rev, 2010.
- ❖ O Resultado da Análise refere-se exclusivamente à amostra ensaiada, sendo o solicitante responsável pela amostragem e coleta do material.
- ❖ Este Resultado de Análise só pode ser reproduzido por completo e com autorização deste laboratório.
- ❖ Prazo máximo para pedido de contra prova de análise é de trinta dias a partir da data de emissão do laudo final.

Rio de Janeiro, 06 de agosto de 2012.


Lourdes Maria Correa Cabral
Chefe Adjunto de P&D
Embrapa Agroindústria de Alimentos


Sidinéa Cordeiro de Freitas
Responsável Técnico
Laboratório de Físico-Química

ANEXO G

LAUDO TÉCNICO DE AMINOACIDOS



LAMIC - Laboratório de Análises Micotoxicológicas - UFSM
CCR & CCS DMVP & DACT FATEC • Coordenação: Prof. C. A. Mallmann
Prédio 44, 3º andar, ala norte • Santa Maria (RS) 97.105-900
Fones (55) 3220 8445 • 3220 8073 • 9961 4377 • www.lamic.ufsm.br



:: Resultado de Análise ::

:: Identificação ::

Requisitante: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	Número do Laudo: 10163/11		
Responsável: Maria Rosa F. Nascimento	Endereço Eletrônico: mariarosa@ufrj.br		
Endereço: .	CEP: .		
Cidade: RIO DE JANEIRO	UF: RJ	Fone: .	Fax: .
Data/Hora . Entrada: 24/08/2011 - 14:01	Data/Hora . Saída: 30/08/2011 - 11:40	Tempo de Laboratório: 93:39h	
Observações: VIA HPLC. TOTAL DE AMINOÁCIDOS: Amostra 10163/11= 12,44., Amostra 10164/11= 4,57, Amostra 10165/11= 1,69.			

Amostra 10163/11 SEMENTE DE JACA.

Resultados de Aminoácidos

Ác. ASP	Ác. GLU	SER	GLI	HIS	ARG	TRE	ALA	PRO	TIR	VAL	MET
1,96	1,24	0,79	0,82	0,3	0,53	0,61	0,36	0,62	0,74	0,92	0,02

M+C	ISO	LEU	FEN	LIS
0,06	0,7	0,79	0,84	1,16

Amostra 10164/11 SEMENTE DE ABACATE.

Resultados de Aminoácidos

Ác. ASP	Ác. GLU	SER	GLI	HIS	ARG	TRE	ALA	PRO	TIR	VAL	MET
0,86	0,67	0,26	0,28	0,18	0,38	0,16	0,2	0,25	0,14	0,23	0,01

M+C	ISO	LEU	FEN	LIS
0,02	0,17	0,25	0,22	0,3



LAMIC - Laboratório de Análises Micotoxicológicas - UFSM
CCR & CCS DMVP & DACT FATEC • Coordenação: Prof. C. A. Mallmann
Prédio 44, 3º andar, ala norte • Santa Maria (RS) 97.105-900
Fones (55) 3220 8445 • 3220 8073 • 9961 4377 • www.lamic.ufsm.br



Amostra 10165/11 SEMENTE DE BERINGELA.

Resultados de Aminoácidos

Ác. ASP	Ac. GLU	SER	GLI	HIS	ARG	TRE	ALA	PRO	TIR	VAL	MET
0,27	0,08	0,07	0,1	0,05	0,06	0,04	0,29	0,13	0,29	0,06	0,01

M+C	ISO	LEU	FEN	LIS
0,02	0,02	0,04	0,04	0,13

Análises disponíveis: AF B1, AF B2, AF G1, AF G2, AFM1, AME, ESPEC, F B1, F B2, IME, LINCO, 3DON, 15DON, DON, NIV, DAS, FX, PAT, HT-2, OTA, T-2, ZEA, CPA, ERG, Aw

LAMIC - Laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) para executar análises de aflatoxinas em produtos, subprodutos e derivados de origem vegetal (Port. 129 de 30 de dezembro de 2007). O LAMIC também é aferido pelo controle de qualidade analítica do Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS), da

Inglaterra.

Resultados expressos em µg/kg= ppb; Ergosterol= Resultados expressos em mg/kg= ppm; Aw= Atividade de água; ND= < Limite de Quantificação; Aminoácidos= g/100g; GH = Coeficiente de similaridade da calibração com relação à amostra. Geralmente, se GH >3, as previsões não são precisas. Métodos Utilizados: Metodologia de extração, clarificação e derivação 100% automatizada, desenvolvida e validada "In house" e análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) e Cromatografia Líquida acoplada a Espectrometria de Massa/Massa para TRCs (LCMS/MS). Aminoácidos analisados por HPLC/UV, pós digestão ácida ou NIRS.

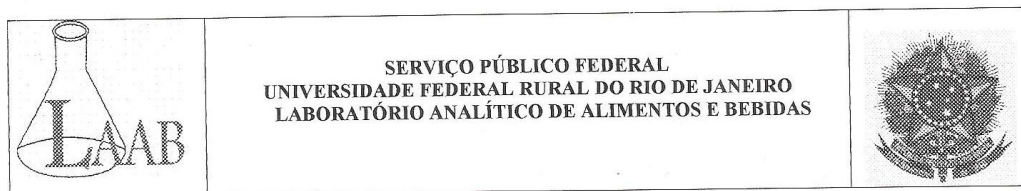
Limites de Quantificação / Coeficiente de Recuperação: AFB1 (Aflatoxina B1) 1µg/kg/94,5%; AFB2 (Aflatoxina B2) 1µg/kg/80,0%; AFG1 (Aflatoxina G1) 1µg/kg/88,5%; AFG2 (Aflatoxina G2) 1µg/kg/88,1%; AFM1 (Aflatoxina M1) 0,006 µg/kg/86%; ZEA (Zearalenona) 10µg/kg/85,0% (LCMS/MS); 15DON (15-Acetil Deoxinivalenol) 100µg/kg/91%; 3DON (3-Acetil Deoxinivalenol) 100µg/kg/87%; DON (Desoxinivalenol) 200 µg/kg/80% (LCMS/MS); DAS (Diacetoxicirpenol) 100µg/kg/96%; ERG (Ergosterol) 0,1 mg/kg/99,6%; Fumonisina B1 e B2 (LCMS/MS FB1 e FB2), 50 µg/kg cada/94,0%; FX (Fusarenon X) 100µg/kg/75%; NIV (Nivalenol) 100µg/kg/74%; OTA (Ocratoxina A) 2µg/kg/80%; PAT (Patulina) 2µg/kg/87%; T-2 100µg/kg/96%; HT-2 100µg/Kg/98%; CPA (Ácido Ciclopiazônico) 5µg/kg/90% Os resultados restringem-se tão somente à amostra analisada. Este certificado não poderá ser reproduzido parcialmente.

LAMIC/UFSC - Resultados de qualidade.

Santa Maria, 30 de agosto de 2011 .

ANEXO H

LAUDO DAS ANÁLISES DE MICROBIOLÓGICAS DO BISCOITO DE FARINHA DO CAROÇO DE ABACATE



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
LABORATÓRIO ANALÍTICO DE ALIMENTOS E BEBIDAS

CERTIFICADO DE ANÁLISE

° do Laboratório: 002	Data do recebimento: -----
Produto: Biscoito enriquecido com fibras – 10%.	Marca: -----
Data de fab. ----	Data de val. -----
Lote da coleta: -----	Lote: -----
Temperatura da amostra: ambiente.	Solicitante: Maria Rosa Figueiredo Nascimento.
Fabricante: -----	CEP: -----
Orientador: Professora Cristiane Hess.	Tel: -----
NPJ: -----	Inscrição Estadual: -----
Responsável pela Empresa: -----	Coletor: -----

RESULTADOS


ANÁLISES REALIZADAS	RESULTADOS OBTIDOS	PARAMETROS DA LEGISLAÇÃO	CONCLUSÃO
Coliformes totais	<3,0 est.	Não referenciado	-----
Coliformes termotolerantes	<3,0 est.	10 NMP/g	Aprovado
Salmonela	Ausente	Ausência em 25g.	Aprovado
Bolores e leveduras	<10 est.	Não referenciado	-----
Estafilococos coag. positiva	Não realizado	5 x 10 ² UFC/g	-----


* Conclusão: Interpretação segundo a Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); NMP/g = Número Mais Provável de coliformes por grama do produto; UFC = Unidade Formadora de Colônia.

Seropédica, 16 de maio de 2011.

Comentário:

O produto atende a legislação vigente no que se refere a contaminação por salmonela e coliformes termotolerantes. Estes resultados referem-se exclusivamente a amostra acima caracterizada.


Dra. Tatiana Saldanha
Coordenadora Técnica

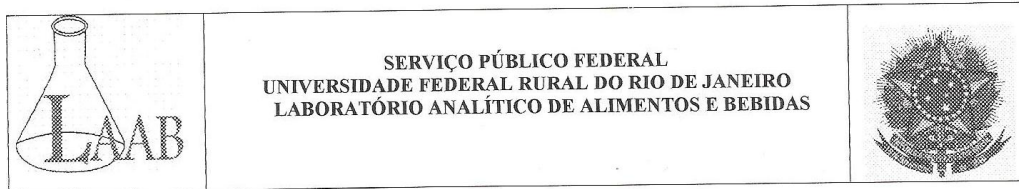

Dra. Rosa Helena Luchese
Coordenadora Técnica

LAAB-RURAL DTA/IT/UFRRJ Rodovia BR465 Km7 Campus Universitário
Seropédica RJ Cep: 23890-000 Tel/fax:(21)3787-3851; (21)2682-1023 ramal 215
E-mail: laab-rural@ufrj.br Site: www.ufrj.br/laboratorio/laab-rural
Elaboração: Elizângela dos Santos Cardoso.

01 de 01

ANEXO I

LAUDO DAS ANÁLISES DE MICROBIOLÓGICAS DO BISCOITO DE FARINHA DO CAROÇO DE JACA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
LABORATÓRIO ANALÍTICO DE ALIMENTOS E BEBIDAS

CERTIFICADO DE ANÁLISE

° do Laboratório: 002	Data do recebimento: -----
Produto: Biscoito enriquecido com fibras – 10%.	Marca: -----
Data de fab. ----	Data de val. -----
Lote: -----	Temperatura da amostra: ambiente.
Local da coleta: -----	Solicitante: Maria Rosa Figueiredo Nascimento.
Fabricante: -----	CEP: -----
Orientador: Professora Cristiane Hess.	Tel: -----
NPJ: -----	Inscrição Estadual: -----
Responsável pela Empresa: -----	Coletor: -----

RESULTADOS

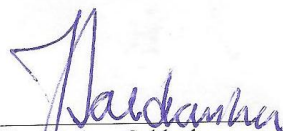
ANÁLISES REALIZADAS	RESULTADOS OBTIDOS	PARAMETROS DA LEGISLAÇÃO	CONCLUSÃO
Coliformes totais	<3,0 est.	Não referenciado	-----
Coliformes termotolerantes	<3,0 est.	10 NMP/g	Aprovado
Salmonela	Ausente	Ausência em 25g.	Aprovado
Bolores e leveduras	<10 est.	Não referenciado	-----
Estafilococos coag. positiva	Não realizado	5 x 10 ² UFC/g	-----


* Conclusão: Interpretação segundo a Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); NMP/g = Número Mais Provável de coliformes por grama do produto; UFC = Unidade Formadora de Colônia.

Seropédica, 16 de maio de 2011.

Comentário:

O produto atende a legislação vigente no que se refere a contaminação por salmonela e coliformes termotolerantes. Estes resultados referem-se exclusivamente a amostra acima caracterizada.


Dra. Tatiana Saldanha
Coordenadora Técnica


Dra. Rosa Helena Luchese
Coordenadora Técnica

LAAB-RURAL DTA/IT/UFRRJ Rodovia BR465 Km7 Campus Universitário
Seropédica RJ Cep: 23890-000 Tel/fax:(21)3787-3851; (21)2682-1023 ramal 215
E-mail: laab-rural@ufrj.br Site: www.ufrj.br/laboratorio/laab-rural
Elaboração: Elizângela dos Santos Cardoso.

01 de 01

ANEXO J

LAUDO DAS ANÁLISES DE MICROBIOLÓGICAS DO BISCOITO DE FARINHA DO CAROÇO DE SERIGUELA



CERTIFICADO DE ANÁLISE

Produto: Amostras de Biscoitos	Marca: -----	
Data de fab. ----	Datade val. -----	Lote: -----
Local da coleta: -----	Temperatura da amostra: ambiente.	
Fabricante: -----	Solicitante: Rosa Figueiredo	
Orientador: Cristiane Hess de Azevedo Meleiro	CEP: -----	Tel: -----
CNPJ: -----	Inscrição Estadual: -----	
Responsável pela Empresa: -----	Coletor: -----	

BISCOITOS

Análise	Biscoito Controle	Biscoito 10% seriguella	Biscoito 20% seriguella	Parâmetros* da legislação	Conclusão*
<i>Salmonella</i> sp Pres./aus. em 25 g.	ausente	ausente	ausente	ausência	Aprovados
coliformes totais NMP/g	<3,0 est.	<3,0 est.	<3,0 est.	Não referenciado	--
Coliformes termotolerantes NMP/g	<3,0 est.	<3,0 est.	<3,0 est.	10	Aprovados
Estafilococos coagulase positiva UFC/g				5,0 x 10 ²	--
Contagem de Bolores e Leveduras UFC/g	<10 est.	<10 est.	<10 est.	Não referenciado	--

*Conclusão: Interpretação segundo a Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); NMP/g = Número Mais Provável de coliformes por grama do produto; UFC/g = Unidade Formadora de Colônia por grama do produto.

COMENTÁRIO

De acordo com as análises realizadas, o produto encontra-se em condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Seropédica, 05 de abril de 2011.



Dra. Rosa Helena Luchese
Responsável Técnica

LAAB-RURAL DTA/IT/UFRRJ Rodovia BR465 Km7 Campus Universitário
Seropédica RJ Cep: 23890-000 Tel/fax: (21)2682-1023
01 de 01

ANEXO K

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade:

() menor de 20 anos () 21 a 30 anos () 31 a 40 anos () 41 a 50 anos

() mais de 51 anos

1. **Você tem o hábito de consumir biscoito “Tipo Cookie”?** () sim () não

2. **Você procura consumir produtos ricos em fibras?** () sim () não

3. **Que produtos tem o hábito de consumir que é rico em fibras?**

() pães () biscoito () barra de cereais () outros: _____

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de abacate. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e manifeste a sua impressão baseado na escala abaixo.

9 - gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 – desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

Atributos	Amostra	Amostra	Amostra
Aparência			
Cor			
Textura			
Odor			
Gosto			

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de abacate. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e ordene na escala abaixo da menos preferida para a mais preferida de acordo com a sua aceitação.

_____ (-) preferida

_____ (+) preferida

Você compraria esse produto? () sim, qual amostra? _____ () não

Sugestão: _____ Obrigado!

Prezado provador este trabalho é parte integrada de um trabalho de pesquisa. Você autoriza usar suas respostas no trabalho? () sim () não

ANEXO L

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade:

() menor de 20 anos () 21 a 30 anos () 31 a 40 anos () 41 a 50 anos

() mais de 51 anos

1. **Você tem o hábito de consumir biscoito “Tipo Cookie”?** () sim () não

2. **Você procura consumir produtos ricos em fibras?** () sim () não

3. **Que produtos tem o hábito de consumir que é rico em fibras?**

() pães () biscoito () barra de cereais () outros: _____

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de jaca. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e manifeste a sua impressão baseado na escala abaixo.

9 - gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 – desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

Atributos	Amostra	Amostra	Amostra
Aparência			
Cor			
Textura			
Odor			
Gosto			

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de jaca. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e ordene na escala abaixo da menos preferida para a mais preferida de acordo com a sua aceitação.

_____ (-) preferida

_____ (+) preferida

Você compraria esse produto? () sim, qual amostra? _____ () não

Sugestão: _____ Obrigado!

Prezado provador este trabalho é parte integrada de um trabalho de pesquisa. Você autoriza usar suas respostas no trabalho? () sim () não

ANEXO M

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade:

() menor de 20 anos () 21 a 30 anos () 31 a 40 anos () 41 a 50 anos

() mais de 51 anos

1. **Você tem o hábito de consumir biscoito “Tipo Cookie”?** () sim () não

2. **Você procura consumir produtos ricos em fibras?** () sim () não

3. **Que produtos tem o hábito de consumir que é rico em fibras?**

() pães () biscoito () barra de cereais () outros: _____

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de seriguela. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e manifeste a sua impressão baseado na escala abaixo.

9 - gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 – desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

Atributos	Amostra	Amostra	Amostra
Aparência			
Cor			
Textura			
Odor			
Gosto			

Prezado provador, você está recebendo três amostras codificadas de biscoitos “tipo cookies” preparados com farinha de caroços de jaca. Por favor, avalie sensorialmente as amostras e ordene na escala abaixo da menos preferida para a mais preferida de acordo com a sua aceitação.

_____ (-) preferida

_____ (+) preferida

Você compraria esse produto? () sim, qual amostra? _____ () não

Sugestão: _____

Obrigado!

Prezado provador este trabalho é parte integrada de um trabalho de pesquisa. Você autoriza usar suas respostas no trabalho? () sim () não