



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

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL NUTRICIONAL, FUNCIONAL E
SENSORIAL DE ÓLEO DE BURITI (*Mauritia Flexuosa*, Mart.)**

LUCIANA RIBEIRO TRAJANO MANHÃES

Sob a orientação do Professor
Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur

Co-orientação da Professora
Ellen Mayra Menezes da Silva

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Seropédica, RJ
Março de 2014

664.3

M277a

T

Manhães, Luciana Ribeiro Trajano, 1981-
Avaliação do potencial nutricional,
funcional e sensorial de óleo de buriti
(*Mauritia Flexuosa*, Mart.) / Luciana Ribeiro
Trajano Manhães - 2014.
105 f.: il.

Orientador: Armando Ubirajara Oliveira
Sabaa Srur.

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

Bibliografia: f. 85-94.

1. Óleos e gorduras alimentícias - Teses.
2. Óleo de buriti - Análise - Teses. 3. Óleo
de buriti - Avaliação sensorial - Teses. 4.
Óleos vegetais - Teses. 5. Alimentos
funcionais - Teses. I. Srur, Armando
Ubirajara Oliveira Sabaa, 1945-. 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
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

LUCIANA RIBEIRO TRAJANO MANHÃES

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de concentração em Tecnologia de Alimentos.

TESE APROVADA EM ___/___/_____.

Armando Ubirajara de Oliveira Sabaa Srur, Dr^o UFRJ
(Orientador)

Cristiane Hess de Azevedo Meleiro, Dr^a, UFRRJ
(Membro)

Monica Marques Pagani, Dr^a, UFRRJ
(Membro)

Andre de Souza Dutra, Dr^o, EMBRAPA
(Membro)

Maria Cristina Jesus Freitas, Dr^a, UFRJ
(Membro)

Simone Van Boekel, Dr^a, UFRJ
(Suplente)

Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa, Dr^a, UFRRJ
(Suplente)

DEDICATÓRIAS

Aos meus pais

Por tudo que representam em minha vida, por tudo que fizeram para que eu chegasse até aqui, pela educação que me foi dada, pela perseverança que me foi ensinada para superar os obstáculos, por acreditarem que eu era capaz. É com alegria e orgulho que dedico essa obra a vocês.

A minha irmã

Que de forma incondicional, sempre estive ao meu lado me apoiando e incentivando, nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

Ao meu marido

Pelo incentivo durante essa trajetória e sobretudo, pelo carinho, amor e amizade.

Ao meu filho

Que mesmo diante de toda a sua inocência e da sua forma foi compreensivo nos momentos da minha ausência. Filho, sem dúvida você foi meu combustível pra superar todas as dificuldades ao longo dessa jornada e por isso dedico essa obra.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Por ter me oferecido às oportunidades, por me dar condições em todos os sentidos de prosseguir dia após dia, por me ouvir nos momentos que a esperança parecia se esgotar, por me fazer chegar até aqui com o sentimento de missão cumprida. A ti toda honra, glória e louvor.

Ao meu orientador, Dr. Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur, pela oportunidade concedida. Por toda confiança, apoio e atenção dedicada durante a realização desse trabalho

A minha co-orientadora e grande amiga, Ellen Mayra Menezes da Silva, por todo apoio em momentos tão importantes durante essa jornada. Obrigada pela sua amizade.

Ao responsável técnico do Laboratório de análises cromatográficas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, pelo auxílio na realização de algumas análises.

A Universidade Veiga de Almeida (UVA) pela cessão dos equipamentos do laboratório no qual representa, pois eles foram essenciais para a obtenção de alguns resultados deste trabalho.

A grande amiga Claudia Valéria Cardim por todas as palavras de apoio e incentivo durante todos esses anos. Certamente não esquecerei.

A técnica responsável pelo Laboratório da UVA, Elaine Machado e toda a sua equipe, pela colaboração na realização dos testes sensoriais. Equipe nota mil.

A amiga e técnica em química, Adriana Marques, por todo apoio necessário durante as análises físico-químicas. Sua colaboração foi essencial e por isso muito obrigada.

A minha grande amiga Elaine Cristina pela força e palavras de apoio nos momentos mais difíceis dessa trajetória. Obrigada por me ajudar a encontrar soluções quando elas pareciam não existir.

A minha amiga Aline Gomes de Mello, que de perto acompanhou toda essa trajetória. Obrigada pelas “injeções de ânimo” nos momentos mais difíceis. Certamente você me ajudou a superá-los.

Aos meus companheiros de trabalho do Departamento de Nutrição Fundamental da Escola de Nutrição da Universidade Federal do estado do Rio de Janeiro por todo apoio concedido para a conclusão desse trabalho. Isso foi fundamental.

A minha família e meus amigos, presentes em todos os momentos, que de alguma forma colaboraram para o término dessa obra, seja ouvindo minhas angústias e ansiedades. Saibam que vocês também foram importantes nesse processo.

RESUMO

MANHÃES, Luciana Ribeiro Trajano. **Avaliação do Potencial Nutricional, Funcional e Sensorial de Óleo de Buriti (*Mauritia Flexuosa*, Mart.)**. Seropédica, RJ, 2014. 105p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Atualmente tem se verificado aumento acentuado na demanda de óleos e gorduras para alimentação. Nesse contexto, busca-se novas fontes lipídicas que atendam as necessidades nutricionais, funcionais e sensoriais dos consumidores. O óleo de buriti demonstra grande potencial para ocupar lugar nesse mercado, devido aos efeitos benéficos que ele pode trazer para a saúde, principalmente se ele for usado nas formulações de produtos inovadores com características sensoriais diferenciadas. No entanto, são escassos dados sobre parâmetros de identidade e qualidade desse óleo. Esta pesquisa objetivou estudar as condições de extração de óleo de buriti, estabelecer seus parâmetros de identidade e qualidade, elaborar um produto como forma viável de sua utilização na alimentação humana, bem como avaliar as características sensoriais e não sensoriais desse produto. O óleo de buriti foi extraído por prensagem e por solvente orgânico. Em seguida essas amostras foram refinadas e submetidas as análises físico-químicas. Após essa etapa, foi elaborado um produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado e a respeito das análises sensoriais, inicialmente foi realizado um teste de diferença. Em seguida, foi realizado um teste de aceitação e de intenção de compra com as amostras testadas e ao final foi realizado um teste de aceitação do produto através de protótipos de embalagens criadas. Observou-se que as condições de extração, seja por prensagem ou por solvente, influenciaram no rendimento da extração. Os parâmetros de identidade e qualidade também podem ser alterados dependendo das condições de extração ou das condições de refino. O teste sensorial do azeite de buriti e de oliva aromatizado revelou a sua aceitação pelos consumidores, os quais também demonstraram intenção de compra para o produto, indicando que ele apresenta capacidade de inserção no mercado. O teste de aceitação realizado com protótipos de embalagens para esse produto revelou que as características da embalagem influenciaram os consumidores na aceitação do produto e que o fator cor da embalagem apresentou importância relativa superior ao fator apelo nutricional, sendo essa uma informação de grande relevância para apresentação do produto ao mercado consumidor. Pode-se concluir que as informações sobre parâmetros de identidade do óleo de buriti podem auxiliar e impulsionar a indústria alimentícia a produzir o produto proposto em escala industrial e/ou comercial. Uma vez inserido no mercado, o azeite de buriti e de oliva aromatizado tem possibilidade de ser utilizado usualmente como azeite de oliva, amplamente consumido pela população. A grande vantagem da utilização desse produto pela população são os benefícios para saúde que ele pode agregar em função dos seus compostos funcionais como carotenóides, tocoferóis e ácido oléico.

Palavras chaves: Compostos funcionais, Inovação tecnológica, Análise sensorial.

ABSTRACT

MANHÃES, Luciana Ribeiro Trajano. **Evaluation of the Nutritional, functional and sensory Potential of Buriti oil (*Mauritia flexuosa*, Mart).** Seropédica: UFRRJ, 2014. 105p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Currently has been sharp increase in demand for food oils and fats. In this context, seeks new lipid sources that meet the nutritional, functional and sensory needs of consumers. The buriti oil demonstrates great potential to occupy place in this market, due to the beneficial effects that it can bring to health, especially if it is used in the formulations of innovative products with differentiated sensory characteristics. However, are scarce data on parameters of identity and quality of this oil. This research aimed to study the conditions of extraction of buriti oil, establish their identity and quality parameters, prepare a product as feasible way of its use in the food as well as evaluating the sensory characteristics and sensory not this product. The buriti oil was extracted by pressing and by organic solvent. Then these samples were refined and subjected the physicochemical analyses. After this step, was elaborated an innovative product: buriti oil and flavored olive and the respect of sensory analyses, was initially carried out a test of difference. Then, we conducted a test of acceptance and purchase intent with samples tested and the end was an accomplished product acceptance test through packaging prototypes created. It was observed that the conditions of extraction, either by pressing or solvent, influenced the yield of extraction. Identity and quality parameters can also be changed depending on the conditions of extracting or refining conditions. The sensory test of buriti oil and flavored olive revealed their acceptance by consumers, which also demonstrated intention of purchase for the product, indicating that he has ability to market integration. Acceptance testing performed with that product packaging prototypes revealed that the characteristics of the packaging influenced consumers on product acceptance and that color packing factor presented relative importance than nutritional appeal factor, being this a very important information for presentation of the product to the consumer market. It can be concluded that the information about parameters of buriti oil identity can aiding and boost food industry producing the product proposed on an industrial scale and/or commercial. Once inserted in the market, the oil of buriti and flavored olive has the possibility to be used usually as olive oil, widely consumed by the population. The great advantage of the use of this product by the population are the health benefits that it can bring on the basis of their functional compounds like carotenoids, tocopherols and oleic acid.

Key Words: Functional compounds, technological innovation, Sensory analysis

LISTAS DE ABREVIACÕES, SIGLA E SÍMBOLOS

°C	Celsius
ACP	Análise de componentes principais
AGE	Ácido graxo essencial
AGL	Ácido Graxo Livre
AGMI	Ácido graxo monoinsaturado
AGPI	Ácido graxo poliinsaturado
AGS	Ácido graxo saturado
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analysis Chemists
AOCS	American oil chemists society
C	Carbono
CO ₂	Gás carbônico
cm	Centímetro
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CLAE	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
CRL	Cloro Residual Livre
DNA	Ácido desoxiribonucléico
Dr.	Doutor
DTA	Departamento de Tecnologia de Alimentos
g	Grama
h	hora
HCl	Ácido clorídrico
HCS	Health Consciousness Scale
HDL	High density lipoprotein
HPLC	High performance liquid chromatography
IA	Índice de aceitabilidade
IN	Instituto de Nutrição
IVACG	International Vitamin A Consultive Group
kg	Quilograma
KOH	Hidróxido de potássio
LAPAL	Laboratório de Processamento de Alimentos
LDL	Low density lipoprotein
M	Molar
m	Metro
mg	Miligrama
min	Minuto
mL	Mililitro
mm	Milímetro
N	Nitrogênio
NaCl	Cloreto de sódio
Na ₂ SO ₄	Sulfato de sódio
NMP	Número mais provável
PIQ	Padrão de Identidade e Qualidade
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada

RJ	Rio de Janeiro
RMF	Resíduo Mineral Fixo
RNA	Ácido Ribonucleído
rpm	Rotação por minuto
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UV	Ultravioleta
UVA	Universidade Veiga de Almeida
µg	Micrograma
µL	Microlitro

LISTA DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS

	Página
Figura 01 - Representação Esquemática da formação do triglicerídeo	16
Quadro 01 – Ácidos graxos biológicos mais comuns	18
Figura 02 – Processo de auto-oxidação	24
Figura 03 - Reação de formação de acroleína a partir da desidratação do glicerol	27
Figura 04 – Palmeira de buriti	28
Figura 05 – Fruto do buritizeiro	29
Quadro 02 – Comparação da composição nutricional do buriti com outros frutos	30
Quadro 03 – Composição de óleos vegetais em termos de saturação dos ácidos graxos expresso em g/100g de óleo	30
Quadro 04 – Comparação do teor de carotenóides do buriti com outros vegetais	31
Quadro 05 – Composição lipídica do azeite	32
Figura 06 – Processo de extração lipídica da polpa de buriti e refinação do óleo extraído à frio e à quente.	40
Figura 07 – Condições do teste sensorial	45
Figura 08 – Cor das embalagens	46
Figura 09 – Rótulos da parte da frente da embalagem	46
Figura 10 – Rótulo da parte de trás da embalagem	47
Tabela 01 – Características das embalagens de azeite de buriti e de oliva aromatizado.	47
Tabela 02 – Tratamento avaliado no estudo	48
Tabela 03 – Comparação da composição centesimal da polpa de buriti desse estudo com outros autores (g/100g)	49
Tabela 04 – Comparação da composição nutricional da polpa de buriti com outras frutas (g/100g)	49
Figura 11 – Eficiência do processo de extração lipídico de óleo de buriti por diferentes tipos de solventes orgânicos	50
Tabela 05 - Rendimento dos processos utilizados para extração de óleo de buriti (g/100g polpa).	51
Tabela 06 – Comparação dos parâmetros de identidade e qualidade do óleo de buriti com outros óleos.	53
Tabela 07 - Comparação dos parâmetros de identidade e qualidade do óleo de buriti com a literatura	57
Figura 12 – Viscosidade média do óleo de buriti em função da temperatura	58
Tabela 08 - Valores médio de viscosidade, cor e ponto de fumaça obtido para as diferentes amostras de óleo de buriti	58
Figura 13 – Valores médios dos parâmetros de cor do óleo de buriti	58
Tabela 09 – Comparação dos valores médios do teor de ácidos graxos que compõem óleo de buriti (g/100g de óleo) com a literatura	61
Tabela 10 - Comparação do perfil de ácidos graxos do óleo de buriti com outros alimentos (g/100g de óleo)	61
Tabela 11 – Comparação do conteúdo de tocoferóis no óleo de buriti	62

(mg/Kg) com a literatura e a legislação.	
Tabela 12 - Comparação do conteúdo de carotenóides no óleo de buriti (mg/Kg) com a literatura e outros alimentos fonte.	64
Tabela 13 – Testes microbiológicos nas formulações 1,2 e 3.	65
Tabela 14 – Teste de triangular com azeite de buriti e de oliva aromatizado.	66
Tabela 15 – Testes microbiológicos das amostras utilizadas no teste de aceitação	66
Tabela 16 – Perfil dos consumidores participantes do estudo (n=103)	67
Figura 14 – Média das notas atribuídas a HSC.	69
Tabela 17 - Valores médios das amostras para os atributos do teste de aceitação.	70
Tabela 18 - Índice de aceitabilidade (%) das amostras estudadas em relação a cor, aroma, sabor e aceitação global	71
Figura 15 - Histograma dos valores hedônicos para cor, aroma, sabor e aceitação global das amostras estudadas	72
Tabela 19 - Comparação de médias das amostras do teste que avaliou IC, CN, QU, RA.	73
Tabela 20 - Correlação de Pearson entre as variáveis estudadas.	73
Figura 16 - Análise de componentes principais das amostras estudadas e dos consumidores com base na aceitação global.	74
Figura 17 - Análise multivariada demonstrada na forma de agrupamento hierárquicos das amostras estudadas.	75
Tabela 21. Média dos atributos do teste de aceitação de acordo com os grupos 1, 2, e 3 sugeridos na análise de <i>cluster</i> .	76
Tabela 22. Média das variáveis IC, CN, QU e RA do teste de aceitação de acordo com os grupos 1, 2 e 3 sugeridos na análise de <i>cluster</i>	76
Tabela 23. Perfil dos consumidores participantes do estudo de acordo com os grupos sugeridos na análise de <i>cluster</i> (n=103).	77
Tabela 24. Perfil dos consumidores participantes do estudo (n=101)	79
Tabela 25. Valores médios das notas atribuídas para as amostras em relação a expectativa e intenção de compra dos consumidores.	80
Figura 18. Análise de componentes principais das amostras estudadas e dos consumidores com base na aceitação global	81
Figura 19. Análise multivariada demonstrada na forma de agrupamento hierárquicos das amostras estudadas	82
Tabela 26. Valores médios das notas atribuídas para as amostras em relação a expectativa e intenção de compra dos consumidores, de acordo com os grupos sugeridos na análise de <i>cluster</i>	82
Figura 20 - Análise de conjunto do teste de aceitação	83

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
3.1. Óleos vegetais	16 - 27
3.2. Óleo de buriti e sua importância para população brasileira	28 - 33
3.3. Novas tendências do mercado	34 - 35
3.4. Análise sensorial e expectativa do consumidor frente a produtos inovadores	35 - 37
4. MATERIAIS E MÉTODOS	
4.1. Materiais	38
4.2. Metodologia	39 - 48
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
5.1. Composição centesimal	49
5.2. Processo de extração lipídica	50 - 51
5.3. Caracterização do óleo de buriti bruto e refinado extraído por prensagem e por solvente orgânico.	51 - 64
5.4. Elaboração de azeite de buriti e de oliva aromatizado.	65 - 66
5.5. Teste de aceitação e intenção de compra do azeite de buriti e de oliva aromatizado	66 - 77
5.6. Expectativa da aceitação e intenção de compra de um produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado.	78 - 83
6. CONCLUSÕES	84
7. RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS	85
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86 - 95
ANEXOS	96 - 105

1. INTRODUÇÃO

Atualmente tem se verificado o aumento acentuado na demanda de mercado em relação a óleos vegetais das mais variadas fontes naturais, tendo destaque para sua aplicação em produtos alimentícios, cosméticos e formulação de biocombustíveis. A sua importância na alimentação humana envolve, além da energia, a ingestão de nutrientes importantes para o funcionamento do organismo com reflexo positivo à saúde. Nesse contexto merecem destaque os ácidos graxos essenciais, os fitoesteróis, as vitaminas lipossolúveis, entre outros.

A busca por novas fontes lipídicas que atendam a necessidade do mercado alimentício em termos nutricionais, financeiros e sensoriais tem sido constante e nesse sentido alguns estudos tem sido realizados com frutas amazônicas e do cerrado tropical com potencial lipídico, como açaí (*Euterpe oleracea*), bacuri (*Platonia insignis*), muruci (*Byrsonima crassifolia*), pequi (*Caryocar brasiliense*) e o buriti.

O óleo de buriti já é reconhecidamente a maior fonte de β -caroteno de origem vegetal já estudada e que apresenta quantidades apreciáveis de ômega-9 e tocoferóis, no entanto há escassez de maiores informações científicas na literatura sobre os parâmetros químicos, físicos e físico-químicos, limites oxidativos, qualidade sensorial e expectativa do consumidor frente a esse produto, entre outros.

Qualquer que seja sua aplicação, o conhecimento das propriedades físicas, químicas, nutricionais, funcionais e sensoriais se tornam essenciais para auxiliar a indústria na elaboração de projetos de processamento desse insumo e seus produtos derivados em larga escala. No entanto, quando é enfatizada a sua utilização para o consumo humano essas informações se tornam ainda mais importantes, porque essa matéria-prima é suscetível ao processo de rancidez oxidativa. O conhecimento dos limites oxidativos dessa porção lipídica favorecem a escolha de processos de extração, beneficiamento, armazenamento e manuseio que mantenham a sua qualidade.

Informações sensoriais também são de grande valia para a indústria nas etapas que antecedem a introdução de um novo produto no mercado como é o caso de óleo de buriti destinado ao consumo humano. Elas fornecem subsídio a indústria para oferecer aos consumidores produtos que atendam as suas expectativas.

Em função do exposto, a presente proposta visou avaliar as características físicas, químicas e físico-químicas do óleo de buriti obtido por diferentes tipos de tratamentos e estudar uma forma viável de oferecê-lo ao consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

Caracterizar os parâmetros de identidade e qualidade do óleo de buriti obtido por diferentes formas de tratamento (extração e refinação) e propor uma forma viável sensorialmente de utilização na alimentação humana.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a composição centesimal da polpa de buriti utilizada no estudo.
- Avaliar as condições de extração da fração lipídica da polpa de buriti utilizando processo de prensagem (frio) e solventes orgânicos (quente).
- Definir a tecnologia de refinação em óleos de polpa buriti extraídos por processo de prensagem (frio) e solventes orgânicos (quente) com vista a sua utilização na alimentação.
- Caracterizar os Parâmetros de Identidade e Qualidade (PIQ) das frações lipídicas oriundas dos processos de extração por prensagem e por solventes dos óleos brutos e refinados.
- Criar produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado como forma viável de utilização na alimentação humana.
- Avaliar a percepção sensorial do consumidor quanto a diferentes formulações de azeites de buriti e de oliva aromatizados com distintas proporções de cada óleo;
- Avaliar a aceitação e a intenção de compra de consumidores de diferentes formulações de azeites de buriti e de oliva aromatizados, além de produto 100% óleo de buriti aromatizado.
- Propor um protótipo de embalagem para o produto inovador.
- Avaliar a influência das características não sensoriais ao alimento na aceitação e intenção de compra do azeite de buriti e de oliva aromatizado mais aceito pelos consumidores.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Óleos Vegetais

Os óleos vegetais são a maior fonte de lipídeos comestíveis, contabilizando mais de 75% do total dos triglicerídeos consumidos no mundo, com produção anual aproximada de 150 milhões de toneladas. Entre eles, quase 70% é extraído do endosperma de sementes com potencial oleaginoso, como a soja e a canola, enquanto os demais são extraídos do pericarpo de frutos, como oliva e palma (SALAS et al, 2000; FAO, 2007).

A partir da primeira metade do século passado, o mercado de óleos e gorduras, que era majoritariamente de origem animal, foi dando espaço aos óleos vegetais, cuja participação subiu de 51% (no período de 1909-1913) para 60% (no período de 1958-1962) e em seguida para 83% (no período de 2004-2005) (GUNSTONE; HARWOOD, 2007). O consumo mundial *per capita* de óleos e gorduras aumentou, nesse último período citado, de 10,3 kg/ano para 21,0 kg/ano. Estimativas prevêem que, até o final do século 21, haverá aumento de cerca de oito vezes em relação ao consumo que foi observado em 2000, ocorrendo uma inversão no destino desse óleo, cujo mercado relacionado a finalidades oleoquímicas (como produção de biodiesel) deve superar os vinculados à alimentação humana e animal e de produtos industriais (GUNSTONE; HARWOOD, 2007).

3.1.1. Definição e classificação

3.1.1.1. – Definição

Defini-se óleo vegetal como substância de origem vegetal, insolúvel em água e formada, essencialmente, por produtos da condensação entre o glicerol e 1, 2 ou 3 moléculas de ácidos graxos, chamados de mono, di ou triglicerídeos ou triacilgliceróis (Figura 01), além de outros constituintes como fosfatídeos, álcoois, ácidos graxos livres em pequenas quantidades (CAMARGO et al, 1984).

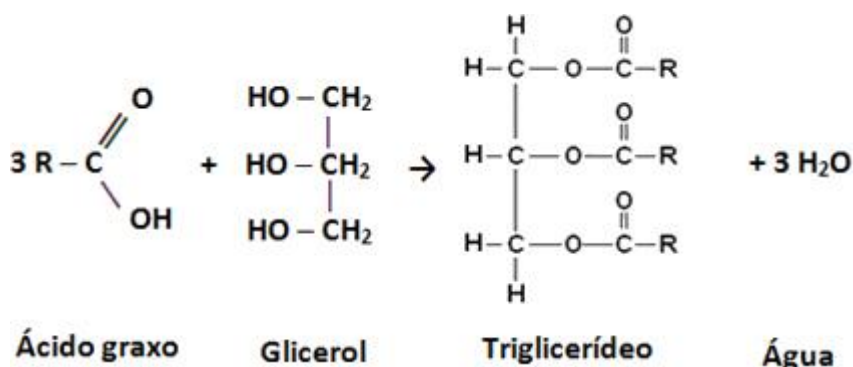


Figura 01. Representação esquemática da formação do triglicerídeo.
Fonte: McMurry, 1997

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as gorduras se apresentam na forma sólida ou pastosa a temperatura de 25°C como limite inferior para o ponto de fusão, enquanto o óleo se apresenta líquido a essa temperatura (BRASIL, 2005a). Os óleos (líquidos) e as gorduras (sólidas), em temperatura ambiente, normalmente se

diferenciam em relação a presença de maior ou menor quantidade de insaturações nas cadeias hidrocarbônicas dos ácidos graxos que os constituem, já que eles representam 90% do peso molecular dos triacilgliceróis correspondentes. Os óleos apresentam maior número de ácidos graxos insaturados quando comparado com as gorduras e podem ser compostos por duas categorias: glicerídeos (essencialmente ácidos graxos) e não glicerídeos (CAMARGO et al, 1984).

3.1.1.2 – Classificação

a) Glicerídeos

Segundo Damodaram et al (2010), os glicerídeos são formados pela reação entre moléculas de glicerol e ácido graxo. A reação no sentido direto é chamada de esterificação e no sentido inverso é chamado de hidrólise. Portanto os ácidos graxos são produtos da hidrólise de glicerídeos. Dentre eles, os triacilgliceróis são os mais abundantes na natureza e principais constituintes dos óleos vegetais (96%), já que os demais constituintes aparecem em proporções inferiores (5%). Os ácidos graxos que o constituem podem apresentar cadeias carbônicas variando entre 4 a 24 átomos de carbono, estar livres ou esterificados e podem ser classificados como saturados, quando a cadeia carbônica é ligada por ligações simples ou insaturados, quando os carbonos são ligados por ligações duplas. Uma distinção entre esses dois grupos se dá pelo fato dos ácidos graxos saturados serem insolúveis em éter etílico enquanto os insaturados apresentam solubilidade (CAMARGO et al, 1984).

Segundo Scrimgeour (2005), outras características podem diferenciar os ácidos graxos, além do grau de saturação da cadeia carbônica, como o comprimento dessa cadeia, o número e a posição das duplas ligações. Os ácidos graxos, em geral apresentam cadeias não-ramificadas, com número par de átomos de carbonos e a primeira dupla ligação quando existente, aparece entre o Carbono 9 (C9) e Carbono 10 (C10). Os ácidos graxos representam a parte reativa dos glicerídeos e suas características influenciam nas suas propriedades físicas.

Devem ser considerados do ponto de vista nutricional, os ácidos graxos essenciais (AGE), assim denominados em função da incapacidade do organismo humano sintetizá-los, devendo ser ingeridos através da dieta (GALVÃO, 2000). Dentre eles, destacam-se ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) denominados de ácido linoléico e o linolênico, compostos das séries ômega-6 (C18:2 n-6) e ômega-3 (C18:2 n-3), respectivamente (DOMINIONI; DIONIGI, 1987). Pesquisas indicam que esses ácidos graxos desempenham importante papel no organismo humano, uma vez que, fazem parte da membrana celular, possuem ações antitrombóticas e antiinflamatórias, pois atuam como precursores de prostaglandinas antitrombóticas e leucotrienos, além de estarem relacionados com a diminuição de doenças cardíacas coronarianas e seus fatores de risco (CHIARELLO et al, 2005). Estão presentes em alimentos como, peixes e óleos vegetais, dentre eles, canola, milho, soja, algodão, linhaça, gergelim, castanha-do-brasil e girassol. Também são importantes os ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), fundamentais na síntese de hormônios no organismo humano, na redução dos níveis séricos de colesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) ou (Lipoproteína de baixa densidade) semelhantemente aos AGPI, porém sem alterar significativamente o HDL (*High Density Lipoprotein*) ou (Lipoproteína de alta densidade) (CHIARELLO et al, 2005). Entre eles, vem ganhando destaque o ácido oléico (C18:1), que contém uma dupla ligação no carbono 9, sendo por isso chamado de ômega-9 (GALVÃO, 2000; TURATTI, 2000) e que está presente em grande quantidade no azeite de oliva, óleo de amendoim, nozes, pecã, amêndoas, polpa de abacate e de buriti (RIBEIRO, 2008).

Na composição dos principais óleos vegetais, predominam os ácidos graxos com 16 e 18 carbonos na cadeia. Entre os saturados, são mais comuns o palmítico (16C) e o esteárico

(18C), já entre os insaturados destacam-se o ácido oléico (18:1C) e o linoléico (18C e duas duplas ligações), ácido linolênico (18C e três duplas ligações) (CAIRES, 1992; SCRIMGEOUR, 2005).

Os ácidos graxos saturados (AGS) não possuem duplas ligações ao longo da cadeia carbônica e por isso se apresentam mais estáveis ao processo oxidativo nos óleos. São eles: láurico (C12), mirístico (C14), palmítico (C16), esteárico (C18), araquídico (C20), behênico (C22) e lignocérico (C24), que tem como característica o aumento do ponto de fusão diretamente proporcional ao aumento da cadeia carbônica, conforme mostrado na quadro 01 (DAMODARAM et al, 2010). Dentre os AGS presentes no óleo de buriti, o ácido palmítico é predominante com 19% (MANHÃES, 2007), podendo ser considerado um inconveniente, já que esse AGS é um dos vilões no aumento do colesterol sérico (Quadro 01).

Quadro 01. Ácidos graxos biológicos mais comuns na natureza.

Símbolo	Nome comum	Fórmula estrutural	T fusão (°C)
Ácidos graxos saturados			
C12:0	Láurico	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	44,2
C14:0	Mirístico	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	52,0
C16:0	Palmítico	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	63,1
C18:0	Esteárico	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	69,1
C20:0	Araquídico	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	75,4
C22:0	Behênico	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ COOH	81,0
C24:0	Lignocérico	CH ₃ (CH ₂) ₂₂ COOH	84,2
Ácidos graxos insaturados			
C16:1	Palmitoléico	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	-0,5
C18:1	Oléico	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	13,2
C18:2	Linoléico	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH=CH(CH ₂) ₂ (CH ₂) ₆ COOH	-9,0
C18:3	∞-linolênico	CH ₃ (CH ₂)(CH=CHCH ₂) ₃ (CH ₂) ₆ COOH	-17,0
C18:3	γ-linolênico	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₃ (CH ₂) ₃ COOH	-
C20:4	Araquidônico	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH=CHCH ₂) ₄ (CH ₂) ₂ COOH	-49,5
C20:5	Eicosapentaenóico	CH ₃ CH ₂ (CH=CHCH ₂) ₅ (CH ₂) ₂ COOH	-54,0
C24:1	Nervônico	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₁₃ COOH	39,0

Fonte: Voet et al, 2000.

Os ácidos graxos livres (AGL) representam uma fração muito pequena da quantidade total de ácidos graxos constituintes dos óleos e são oriundos do processo de estresse oxidativo. A maior parte dos ácidos graxos apresenta-se esterificada com o glicerol, constituindo a fração saponificável dos óleos (SOLOMONS, 2002).

b) Não Glicerídeos

Os não-glicerídeos representam cerca de 5% dos óleos brutos e 2% dos óleos refinados. No entanto, esta fração é, na maioria dos óleos vegetais, responsável pelo seu valor biológico e nutricional, pelas características sensoriais e, ainda, pela sua resistência à oxidação (GOUVEIA, 1995). São constituídos por fosfatídeos, ceras, fitoesteróis, compostos fenólicos, pigmentos (carotenóides), compostos voláteis, tocoferóis e hidrocarbonetos (esqualeno), presentes na maioria dos óleos vegetais e facilmente removidos no processo de refinação (DIAS, 2009).

Essa fração lipídica dos óleos tem sido alvo de estudos devido a descobertas recentes sobre seus benefícios a saúde a partir da ação protetora dos antioxidantes, vitamina E e β -caroteno contra radicais livres que mediam diferentes tipos de danos celulares, que podem causar doenças cardiovasculares, catarata, cânceres entre outras (GUÇLU-USTUNDAG; TEMELLI, 2004).

Alguns carotenoides possuem função nutricional como precursor da vitamina A (pró-vitamina A). O envolvimento do retinal (vitamina A) como cromóforo de pigmentos visuais no olho é central no processo da visão. Hipovitaminose A ainda é um grande problema nutricional em áreas subdesenvolvidas do mundo onde suas consequências, como xeroftalmia, cegueira e morte prematura, ainda são comuns, particularmente em crianças (RIBEIRO, 2008). A vitamina A também tem funções sistêmicas importantes no crescimento e na eficiência reprodutiva, além da manutenção dos tecidos epiteliais e prevenção da sua queratinização. Por isso, os retinóides têm sido utilizados para tratamento dermatológicos, como a acne (RUCKER et al, 2001). A propriedade antioxidante dos carotenóides é independente da atividade de pró-vitamina A e está associada com a capacidade de sequestrar o oxigênio singlete através do sistema de duplas ligações conjugadas (PALOZZA et al, 2003). O β -caroteno é a principal fonte de pró-vitamina A e devido à sua capacidade antioxidante, é utilizado como protetor solar oral para prevenir o fotoenvelhecimento da pele e as queimaduras de sol, devendo ser ingerido por várias semanas para aumentar o seu teor no plasma e na pele (PACKER et al, 1999).

A vitamina E tem sido extensivamente estudada em relação aos papéis que desempenha na reprodução normal e em mecanismos antioxidantes de tecidos animais e vegetais, uma vez que compõe juntamente com a vitamina C, β -caroteno, selênio e flavonoides, o grupo denominado “antioxidantes alimentares”. Esse grupo tem sido frequentemente associado à prevenção de doenças neurodegenerativas, aterosclerose, inflamação crônica, câncer e envelhecimento precoce (AZZI; STOCKER, 2000).

Tocoferóis e tocotrienóis são encontrados em proporções variáveis em plantas, sendo que as fontes principais são óleos vegetais, germe de trigo, sementes oleaginosas, vegetais folhosos verde-escuros e alimentos de origem animal, principalmente gema de ovo e fígado (SHEPPARD et al, 1992).

O conteúdo de tocoferóis em óleos vegetais está diretamente relacionado com o tipo de processamento aplicado. Assim, óleos refinados contêm teores vitamínicos reduzidos em até 80%, de acordo com as condições empregadas (RUPÉREZ et al, 2001). Além disso, perdas podem acontecer depois de embalados, de acordo com as formas de estocagem, pela exposição à luz, oxigênio, altas temperaturas, entre outros fatores. Já se sabe que o consumo de óleos vegetais, a nível mundial, é alto, tal fato contribui para que ele seja uma das maiores contribuições para a ingestão de pró-vitamina E (SIMONE, EITENMILLER, 1998).

3.1.2. Processos de extração

O processo de obtenção de óleos vegetais requer aplicação de técnicas de extração específica para determinada finalidade na qual será utilizado. Sabe-se que a extração de gordura animal é muito mais simples do que de gordura vegetal, já que nesse caso existem outras substâncias associadas a matéria lipídica (CAMARGO et al, 1984). Em alguns casos, o óleo extraído ainda exige a aplicação de beneficiamento, conhecida como refinação para possibilitar a sua utilização para fins comestíveis.

A extração de óleo bruto pode ser realizada basicamente pelos processos de prensagem, por solvente orgânico ou processo misto. Na extração por prensagem são utilizadas prensas hidráulicas ou prensas sob alta pressão, que promovem o rompimento das paredes celulares dos tecidos onde a fração lipídica está localizada, o óleo é separado da torta por filtração e submetido

aos processos finais de beneficiamento (HARTMAN; ESTEVES 1981). Em alguns processos, com o objetivo de aumentar o rendimento, a matéria-prima oleaginosa é submetida a um tratamento térmico (desidratação), para reduzir o teor de umidade da amostras e facilitar o rompimento das paredes celulares e permitindo maior liberação de óleo (SINGH et al, 2002), por isso que torna-se importante conhecer o aquecimento e teor de umidade ideal para cada substrato. Entretanto, tal procedimento poderá reduzir a estabilidade química dos óleos e seus derivados. Dessa forma, é possível compreender que o teor de umidade da amostra é o fator que mais afeta a quantidade residual de óleo na torta, porque valores elevados nas amostras reduzem a fricção, causando baixo rendimento. Vale ressaltar que teores baixos de umidade prejudicam o funcionamento da prensa (SINGH et al, 2002). Segundo Camargo et al (1984), prensas de pequena capacidade (40kg h^{-1}) são ineficientes e geram tortas com 4 a 10% de óleo residual, logo a otimização das variáveis envolvidas no processo (umidade e temperatura) auxiliam no rendimento. No caso do azeite de oliva virgem, a extração é feita exclusivamente por prensagem a frio, seguido de decantação, centrifugação e filtração (SINGH; BARGALE, 2000), obtendo-se o óleo natural, denominado óleo extra virgem, que não foi submetido a nenhum processo químico e tem suas características químicas e nutricionais preservadas. O resíduo final da extração, denominado torta, pode ser usado para extração de óleo residual, denominado óleo refinado ou até para adubo ou ração na alimentação animal.

Existem basicamente dois tipos de prensas, dentre elas as prensas hidráulicas ou tipo “expeller”. As prensas hidráulicas possuem pequena capacidade de trabalho, são irregulares na produção e possuem baixo rendimento (CAMARGO et al, 1984). Atualmente, as prensas mecânicas contínuas vem sendo uma opção de tecnologia alternativa para obtenção de óleos vegetais em pequenas comunidades rurais, pois possuem baixo custo operacional e melhor rendimento (SINGH; BARGALE, 2000). É um método simples, adaptável a diversos tipos de oleaginosas, podendo ser instalada em curto espaço de tempo em pequenas propriedades, porém de baixo rendimento industrial (CAMARGO et al, 1984).

No processo de extração por solvente, as matérias primas oleaginosas são trituradas com objetivo de aumentar a superfície de contacto e facilitar a percolação dos solventes orgânicos polares no interior das células, formando a micela. Em seguida promove-se a separação do óleo da micela e o solvente recuperado retorna ao processo para nova extração (CAMARGO et al, 1984). Vários são os solventes usados na extração de óleo, com destaque para o hexano, que é imiscível em água, tem baixo calor latente de ebulição, possui uma composição homogênea, extrai com facilidade os lipídeos sem afetar outros componentes da fração lipídica (HARTMAN; ESTEVES, 1981). Já na extração mista, primeiramente as oleaginosas sofrem prensagem para a remoção parcial do óleo do interior das células e completa-se a extração do residual lipídico pela ação de solventes (MORETTO; FETT, 1998).

A maioria dos óleos vegetais apresentam na sua composição, após o processo de extração, alguns constituintes, tais como ácidos graxos livres, fosfatídeos (gomas), matéria graxa, pigmentos e substâncias voláteis, que conferem sabores e odores desagradáveis, como aldeídos, cetonas e terpenos (ZIEGLER; LIAW, 1993). Dessa forma, para melhor adequação ao consumo humano e maior conservação torna-se necessária a eliminação dessas substâncias do óleo bruto ou *in natura* através do processo de refino.

3.1.3. Refino

A refinação consiste num conjunto de processos que visa remover substâncias acompanhantes das gorduras, lipídicas ou não, presentes em pequenas quantidades nos óleos brutos, mas que interferem no sabor, odor e aparência dos óleos brutos, com intuito de torná-lo comestível (CAMARGO et al, 1984). Ela se inicia com o processo de degomagem,

seguido da neutralização, branqueamento e desodorização. No entanto, é importante ressaltar que a refinação pode causar algumas alterações nas características químicas desses óleos, podendo haver efeitos indesejados como perda de vitaminas lipossolúveis (CAMARGO et al, 1984).

Segundo Drummond (2008), dentre algumas substâncias de principal ocorrência nos óleos brutos, têm-se os fosfatídeos, moléculas facilmente removidas quando hidratadas, uma vez que se precipitam na etapa de degomagem e as gomas, subproduto dessa etapa, possuem grande valor comercial, pois são fontes de lecitina, que é um insumo largamente utilizado pela indústria de alimentos. Existem outras substâncias que interferem na coloração dos óleos, como os carotenóides e a clorofila, e no sabor e odor, embora sejam pouco conhecidas e exaustivamente removidas na etapa de desodorização (CAMARGO et al, 1984). Não-glicerídeos como tocoferóis, antioxidantes naturais, podem agir positivamente na estabilidade dos óleos, impedindo processos degradativos, no entanto o processo de refinação, nas etapas de neutralização, branqueamento e desodorização, podem promover a perda de até 6% dessas substâncias (DRUMMOND, 2008).

3.1.3.1. Degomagem

A degomagem, aplicada aos óleos brutos, tem a finalidade de remover fosfatídeos, proteínas e substâncias coloidais para reduzir a quantidade de álcali durante a etapa subsequente, a neutralização (HARTMAN; ESTEVES, 1981). Essa remoção é possível graças a facilidade que essas substâncias, que na maioria das vezes precisam ser removidas, têm de se hidratar na presença de água, tornando-se insolúveis em óleo e possibilitando a remoção.

O método de degomagem mais usado consiste na adição 1 - 3% de água ao óleo aquecido entre 60 – 80°C e agitação durante 30 - 60 minutos. Forma-se nessa reação um precipitado, que é removido do óleo por centrifugação entre 5.000 a 6.000 rpm (DAMODARAM et al, 2010).

A degomagem pode também ser realizada, pela injeção contínua de água ao óleo aquecido a 60°C, que remove cerca de 70 a 80% dos fosfatídeos. Outro método de degomagem utiliza 0,1% a 0,4% de uma solução de ácido fosfórico a 85% misturado ao óleo a uma temperatura entre 60 – 65°C. Às vezes é adicionado na mistura cerca de 0,2% de terra branqueadora. A separação das gomas é realizada por filtração ou centrifugação. O tratamento com ácido fosfórico permite a remoção de aproximadamente 90% das gomas (DIKJISTRA; VAN OPSTAL, 1996).

3.1.3.2. Neutralização

A neutralização dos óleos brutos ou degomados é realizada com a finalidade de remover os ácidos graxos livres (AGL), bem como outras impurezas que são arrastadas por adsorção, resultando numa refinação alcalina quase completa. Para essa neutralização se faz necessário a adição de soluções alcalinas, como hidróxido de sódio ou carbonato de sódio ao óleo (CAMARGO et al, 1984).

Os principais produtos dessa reação são os sais dos ácidos graxos livres, que são removidos por centrifugação. A neutralização ocorre na interface óleo-solução alcalina, por isso, há necessidade de maior interação entre essas duas fases, que pode ser realizada com auxílio de agitadores mecânicos (MORETTO, FETT, 1998).

São conhecidos dois métodos de neutralização para óleos brutos: o descontínuo e o contínuo. A solução de álcalis é adicionada ao processo em função da quantidade de ácidos graxos livres que contém o óleo bruto ou degomado (MORETTO, FETT, 1998).

Segundo Hartman e Esteves (1981), no método descontínuo, o óleo é colocado em um tacho encamisado para o seu aquecimento e equipado com misturador mecânico. O processo é realizado sob constante agitação com objetivo de facilitar o desenvolvimento das reações químicas. Para óleos de baixa acidez, recomenda-se a adição da solução alcalina quente ao óleo aquecido a temperatura de 90-95°C, sem agitação. Se a preferência for por solução de hidróxido de sódio mais concentrada, sugere-se a sua adição ao óleo, a temperatura ambiente, porém com intensa agitação. Após 15 a 30 minutos, tempo suficiente e necessário para que as reações de neutralização possam ocorrer, a emulsão é aquecida em torno de 50-70°C com agitação lenta e constante até que ocorra a quebra da emulsão. Após repouso, o sal formado é separado por decantação. A borra resultante do processo é removida pelo fundo do tacho e o óleo remanescente é lavado com água quente até a remoção total do residual do sal do óleo (HARTMAN; ESTEVES, 1981).

No método contínuo, a solução de hidróxido de sódio também é adicionada, levando-se em consideração, o teor de ácidos graxos livres presente no óleo bruto ou degomado. A mistura é aquecida à temperatura de 65-90°C. Em seguida por centrifugação, separa-se o óleo neutralizado da borra formada. O carbonato de sódio pode ser utilizado como agente neutralizador dos ácidos graxos livres, com maior eficiência na redução das perdas do óleo neutro, porém afeta a eliminação dos fosfatídeos, corantes e outras substâncias. Para eliminação do sal formado durante o processo, deve-se proceder a lavagem do material com água quente (MORETTO, FETT, 1998).

3.1.3.3. Branqueamento/ Clarificação

Apesar das operações de degomagem e neutralização dos óleos exibirem um efeito branqueador, não são suficientes para atender as exigências da maioria dos consumidores, que preferem óleos com coloração clara, límpida e brilhante (CAMARGO et al, 1984). Por isso, os óleos comestíveis já degomados e neutralizados são submetidos a tratamentos com agentes clarificantes, que os tornem mais límpidos e claros. Os principais e mais usados agentes clarificantes, são as terras ativadas, terras diatomáceas e carvão ativo (DAMODARAM et al, 2010).

Com o objetivo de tornar o processo mais eficiente, o óleo neutralizado necessita de uma secagem preliminar a vácuo em temperaturas que oscilam entre 80 e 90°C/ 10 minutos, para remover traços de umidade (HARTMAN; ESTEVES, 1981). Em seguida, quantidades apropriadas de terra clarificante (carvão) são adicionadas ao óleo aquecido, sob agitação constante durante 20 a 30 minutos, tempo necessário para a sua completa dispersão. A suspensão, após ser resfriada entre 60 a 70°C, é filtrada com auxílio de filtros prensa (HARTMAN; ESTEVES, 1981).

3.1.3.4. Desodorização

Essa é a última etapa da refinação, cujo objetivo é a remoção dos sabores e odores indesejáveis dos óleos clarificados, que podem ser atribuídos a compostos presentes no óleo como aldeídos, cetonas, ácidos graxos oxidados, produtos da decomposição de proteínas, carotenóides, fosfatídeos, hidrocarbonetos insaturados, ácidos graxos livres e peróxidos (CAMARGO et al, 1984).

O processo consiste numa combinação de pressão reduzida, alta temperatura e injeção de vapor direto no óleo. O uso de alto vácuo tem a finalidade de proteger o óleo da oxidação e da hidrólise. Primeiramente, são eliminadas as substâncias responsáveis pelos odores desagradáveis e por serem as mais voláteis. Em seguida, são removidos os produtos responsáveis pelos sabores

estranhos e finalmente, os produtos oriundos da cisão dos glicerídeos (HARTMAN; ESTEVES, 1981).

O processo da desodorização pode ser realizado de maneira descontínua, semi-contínua e contínua (HARTMAN; ESTEVES, 1981). Na desodorização descontínua, usa-se tacho vertical, encamisado para circulação de vapor indireto e dispositivo para a injeção de vapor diretamente no óleo a ser tratado. A pressão na superfície do óleo é pequena e aumenta gradativamente até o fundo do aparelho. O tempo de desodorização aumenta, em função do aumento da coluna de óleo no tacho. Já no processo de desodorização contínua, utiliza-se alto vácuo e elevadas temperaturas, com isso reduz-se o tempo de desodorização. Possivelmente, o processo mais empregado é a desodorização semi-contínua, onde o óleo clarificado passa sucessivamente por bandejas de aço inoxidável onde é pré-aquecido e com vapor saturado direto, sua temperatura é elevada até 230 a 240°C. Em seguida, ele é resfriado até 40 ou 50°C, com auxílio de água fria que circula no próprio aparelho. O óleo, devidamente resfriado, é conduzido para tanques e armazenado sob a atmosfera de gás inerte (HARTMAN; ESTEVES, 1981).

3.1.3. Mecanismos de deterioração de óleos vegetais

Os principais processos que conduzem à deterioração de óleos vegetais são a lipólise e a oxidação que afetam a composição e as características sensoriais do óleo. A lipólise ou rancidez hidrolítica consiste numa reação de hidrólise de triacilgliceróis por enzimas naturais ou microorganismos lipolíticos presentes no alimento origem, ocasionam a liberação de ácidos graxos, que podem aumentar o grau de acidez do óleo (ANDRADE, 2006). Apesar dessa consequência, ela não representa um impacto direto sobre o caráter nutricional do óleo, já que as gorduras são hidrolisadas enzimaticamente no intestino delgado para serem absorvidas. Essas reações podem ser promovidas pela umidade e temperatura (MORALES; PRZYBYLSKI, 2000).

Das alterações passíveis de ocorrerem com os constituintes de lipídeos, a oxidação é certamente a que envolve maior preocupação para a qualidade e conservação de óleos, uma vez que a rancificação hidrolítica tem importância mais restrita à presença de ácidos graxos de baixo peso molecular na constituição dos triacilgliceróis (JUNIOR MACIEL, 2010). A oxidação lipídica ou rancidez oxidativa é um fenômeno espontâneo e inevitável, que promove a oxidação dos triacilgliceróis e traz como consequência alterações no valor comercial dos óleos, uma vez que podem alterar as características nutricionais e sensoriais do mesmo, seja pela formação de compostos voláteis de odor desagradáveis, seja pela destruição de ácidos graxos essenciais, ou até mesmo pela formação de compostos de potencial tóxico (SILVA et al, 1999). Seu consumo pode trazer prejuízos a saúde.

As reações de oxidação ocorrem em três etapas (Figura 02) e a fase de iniciação se dá pela formação de radical livre no óleo. Para tal é necessária existência de uma cadeia insaturada e diversos fatores podem acelerar essas reações, tais como: luz, temperatura, enzimas, metais, pigmentos e microorganismos (KOCHHAR, 1993). No entanto vale ressaltar que a oxidação pode ocorrer na ausência (auto-oxidação) ou na presença de luz (foto-oxidação). Essa fase se caracteriza pelo baixo consumo de oxigênio, concentração de peróxidos e radicais livres, bem como ausência de alterações importantes nas características sensoriais. Óleos com baixo teor de ácidos graxos poli-insaturados e ricos em antioxidantes naturais (tocoferóis e compostos fenólicos) são mais resistentes à auto-oxidação, porém mais sensíveis a foto-oxidação (MORALES; PRZYBYLSKI, 2000; KIRITSAKIS, 1992).

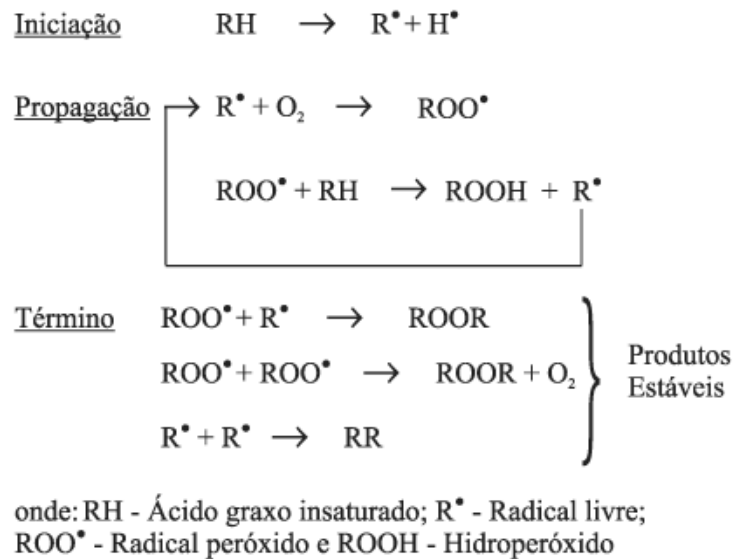


Figura 02 – Processo de Auto-Oxidação
 Fonte: Ramalho; Jorge (2006)

A etapa de propagação se caracteriza pela reação de oxigênio molecular com radicais livres formando peróxidos. Estes por sua vez, reagem com outros ácidos graxos insaturados, retirando uma molécula de hidrogênio e convertendo-o em hidroperóxidos e mais radicais livres, provocando um mecanismo de reação em cadeia que só se esgota com a inativação dos radicais livres ou com término dos ácidos graxos insaturados. Essa fase apresenta alto consumo de oxigênio, grande concentração e decomposição de peróxidos, provocando formação de odores desagradáveis e causando alterações sensoriais importantes (KIRITSAKIS; MARKAKIS, 1987).

A última etapa desse processo de oxidação ocorre quando dois radicais livres reagem entre si formando substâncias diversas, porém que não desempenham papel propagador na reação. Essa etapa se caracteriza pela redução no consumo de oxigênio e da concentração de peróxidos. A inexistência de radicais livres para reagir com oxigênio finaliza o processo (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Em países de clima tropical, como o Brasil, onde há predominância de temperaturas elevadas, a preservação de produtos ricos em lipídios é de muita importância, uma vez que essas condições aceleram a autooxidação das frações sensíveis ao oxigênio, podendo afetar as características sensoriais do alimento e com isso aumentar suas perdas. A estabilidade oxidativa dos óleos é influenciada pela natureza dos ácidos graxos, pela presença ou não de pró e antioxidantes e pelo grau de *stress* em que esses óleos são submetidos durante o processamento. O *stress* está relacionado a exposição dos lipídeos a luz, temperaturas elevadas e pressão do oxigênio. Compostos metálicos e enzimas também são considerados pró-oxidantes e contribuem para o desenvolvimento desse processo (GOUVEIA, 1995).

3.1.4. Parâmetros de identidade e qualidade de óleos vegetais

A qualidade de óleos e gorduras se dá em função de uma série de parâmetros físicos e químicos dependentes da fonte do óleo, de suas variáveis genéticas, geográficas, climáticas e agrônômicas, bem como de suas características de processamento e armazenamento. De todos

os possíveis aspectos, a composição em ácidos graxos, estabilidade oxidativas e os parâmetros de qualidade são os de maior importância para os óleos comestíveis, tanto do ponto de vista nutricional como sensorial (CERIANI et al, 2008). Hoje já se sabe que a presença de determinados ácidos graxos em maior ou menor grau, determina várias propriedades físicas e químicas de um óleo, que irão por sua vez interferir na qualidade desse óleo (SCRIMGEOUR, 2005).

Tanto a ANVISA (BRASIL, 2005a) como o Codex Alimentarius (2013) reconhecem os parâmetros de acidez e peróxido como características de qualidade para óleos vegetais. A respeito dos parâmetros de identidade para óleos vegetais, a ANVISA recomenda que seja adotado os requisitos de características químicas e físicas determinados pelo Codex Alimentarius (2013), tais como: densidade relativa, densidade aparente, índice de refração, índice de iodo, índice de saponificação e matéria insaponificável. É de fundamental importância o conhecimento dos parâmetros físico-químicos capazes de caracterizar ou identificar um óleo vegetal. Portanto, serão abordado alguns deles:

O grau de acidez é a medida da quantidade de ácidos graxos livres, expressa em ácido oléico ou hidróxido de potássio (KOH). Esse índice decorre da hidrólise parcial dos glicerídeos, por isso não é uma constante, mas é uma variável intimamente relacionada com a natureza e a qualidade da matéria-prima, com a qualidade e o grau de pureza da gordura, com o processamento e principalmente com as condições de conservação (CAMARGO et al, 1984). Limites máximos são estabelecidos para óleos e azeites pela ANVISA (BRASIL, 2005a) e Codex Alimentarius (2013).

O Índice de peróxido mede a quantidade de oxigênio reativo, ou seja, expressa o estado de oxidação inicial do óleo e indica a possibilidade de deterioração de alguns componentes de interesse nutricional, tal como ácidos graxos (GRANADOS, 2000). É importante ressaltar que este índice reflete o estágio de oxidação que a matéria-prima analisada se encontra, uma vez que esses compostos estão presentes na fase de propagação desse processo. Na fase seguinte (Término), os peróxidos são rapidamente transformados em hidroperóxidos (KIRITSAKIS; MARKAKIS, 1987) e neste momento o índice de peróxido pode ser baixo, o que não resulta numa matéria-prima de qualidade, pelo contrário, ela se apresenta em elevado estágio de oxidação. Tanto a ANVISA (BRASIL, 2005a) como o Codex Alimentarius (2013) estabelecem limites máximos de peróxido para óleos vegetais destinados a consumo humano.

Índice de saponificação determina a massa de KOH necessária para saponificar os ácidos graxos provenientes de 1g de gordura, pois os triglicerídeos em meio alcalino sofrem hidrólise e ao neutralizar os ácidos graxos, formam sabão (GONÇALVEZ, 2006). Esse índice é inversamente proporcional ao peso molecular médio dos ácidos graxos presentes nos triglicerídeos, ou seja, quanto menor o tamanho da cadeia dos ácidos graxos, maior é o índice de saponificação, ou seja, a quantidade de KOH necessária para reação (CAMARGO et al, 1984). Os ácidos graxos livres aumentam o índice de saponificação em óleos vegetais.

O índice de refração determina a relação que existe entre a velocidade da luz no ar e no meio constituído pela substância. Ele varia na razão inversa da temperatura, aumenta com a insaturação dos ácidos graxos e com o aumento do comprimento da cadeia, por isso é muito importante nos controles dos processos de hidrogenação. Os óleos possuem poderes de refrações diferentes e de acordo com a natureza desviam com maior ou menor intensidade os raios luminosos que os atravessa (CAMARGO et al, 1984).

Densidade relativa é a relação entre a massa da substância e a massa de igual volume de água a 25°C. (IAL, 2005). Quanto menor o peso molecular dos ácidos graxos, menor a densidade. (GONÇALVES, 2006).

Matéria insaponificável é constituída por compostos minoritários presentes nos lipídeos, que nas reações com compostos alcalinos (KOH), não sofrem modificações e podem

ser facilmente obtidos por extração com éter a partir da porção aquosa resultante da saponificação das gorduras (BOBBIO; BOBBIO, 2003). Na grande parte dos lipídeos, os esteróis constituem o principal componente dessa fração e o esteroide mais presente em óleos vegetais é o β -sitosterol (CERT, 1995).

A viscosidade de um fluido mede a resistência interna oferecida ao movimento relativo das diferentes partes desse fluido. Conhecer e controlar essa propriedade é muito importante na formulação e preparação de emulsões, cremes, géis, soluções, entre outros produtos (SHAMES, 1999). Entretanto, existem poucos estudos sobre as propriedades reológicas de óleos vegetais, como viscosidade (SANTOS et al, 2005). A viscosidade está relacionada com a força que tende a se opor a um movimento, sendo uma medida de fricção interna do fluido. Assim quanto maior a viscosidade, maior será a barreira potencial que a molécula terá que vencer para saltar para um espaço adjacente, essa barreira potencial é chamada de energia de ativação. Segundo Canciam (2010), o azeite de oliva apresenta maior energia de ativação, enquanto que o óleo de soja apresenta uma energia de ativação menor, logo esse aumento está relacionado a elevada concentração de ácidos graxos monoinsaturados e a redução seguinte está ligada a elevada concentração de ácidos graxos poliinsaturados. Então a viscosidade aumenta com o comprimento das cadeias dos ácidos graxos dos triacilgliceróis e reduz quando aumenta a insaturação, logo ela aumenta com a hidrogenação (MORETTO; FETT, 1998.). Canciam (2010) também relatou que o azeite apresenta maior viscosidade quando relacionado a redução de temperatura.

A cor é um atributo tridimensional, constituída pelos parâmetros luminosidade, croma e tom. A luminosidade (L^*) é a qualidade pela qual se distingue uma cor clara de outra escura; a croma (a^*) define a "força" ou "pureza" da cor, através deste parâmetro pode-se distinguir uma cor fraca de uma forte e o tom (b^*) é associado ao nome da cor (CAPRILES; AREAS, 2005). A cor de um óleo dependerá da qualidade do refino, porém o aquecimento de alimentos também pode influenciar, porque nesse caso, podem ocorrer isomerização e migração de duplas ligações, ocasionando a conjugação das mesmas. As duplas ligações conjugadas levam à absorção de maior quantidade de luz azul, provocando aumento das cores laranja e marrom no óleo, logo o teor inicial de duplas ligações e o tratamento na qual eles são submetidos influenciam na sua cor (LIMA; GONÇALVES, 1994).

Já o ponto de fumaça determina a temperatura em que são constatadas as primeiras fumaças do óleo sob aquecimento. A medida que o óleo atinge a temperatura do ponto fumígeno inicia-se um processo de hidrólise dos triglicerídeos (Figura 03), com produção de vapores de fumaça e odor desagradável. Essas características estão relacionadas a formação de acroleína formada a partir do glicerol, que no organismo provoca irritação na mucosa gástrica, além de ser apontada por sua ação cancerígena (GONÇALVES, 2006). A utilização de determinados óleos vegetais na culinária com aplicação de calor pode resultar na formação desse composto, provocando características indesejáveis tanto no alimento produzido como no óleo utilizado como veículo de cocção. O estudo de Katragadda et al (2010) demonstrou a formação de acroleína nos 4 óleos estudados, inclusive na temperatura mais baixa testada (180°C , ideal para fritura). Outros compostos podem ser formados em óleos aquecidos por longos períodos e por temperaturas elevadas como os compostos polares, produtos da degradação dos triglicerídeos. A presença desses compostos nos óleos podem provocar severas irritações no trato gastrointestinal e diarreia (BILLEK, 1985). Quanto maior o ponto de fumaça, mais adequado será a gordura para fritar. Gorduras com esse índice abaixo de 200°C não são adequadas para fritura (KATRAGADDA et al, 2010). A identificação desse parâmetro auxilia a gastronomia na escolha do óleo ideal para determinados processos culinários com aplicação de calor, sem causar prejuízo a saúde do consumidor.

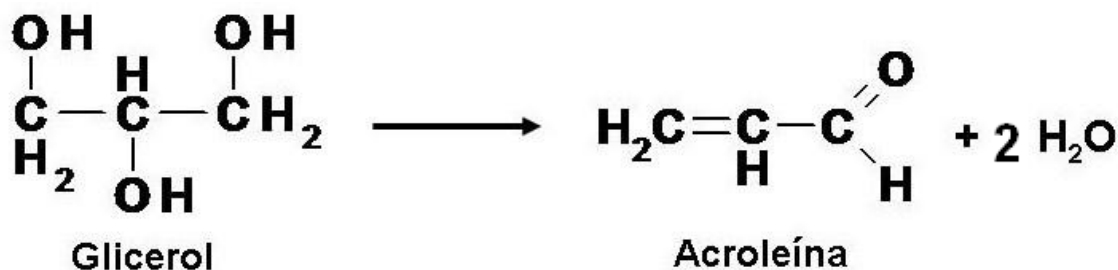


Figura 03. Reação de formação de acroleína a partir da desidratação do glicerol.

Fonte: Penz, 2010

A determinação do perfil de ácidos graxos de um óleo vegetal é essencial para determinar a identidade desse óleo, por isso o Codex Alimentarius (2013) estabelece o perfil de alguns óleos vegetais, a fim de que possa ser utilizado para detecção de possíveis fraudes. Atualmente, uma das formas de realizar essa identificação é a determinação por cromatografia gasosa, onde a amostra, inicialmente, é tratada para separar os ácidos graxos da estrutura dos triacilgliceróis através da metilação (HUANG et al, 2006). Em seguida, a amostra metilada percola pela coluna de separação, onde flui um gás inerte. Os componentes separados passam sucessivamente pelo detector, que provoca sinais elétricos proporcionais a sua concentração. Esses sinais são registrados em forma de picos e comparados com tempos de retenção conhecidos determinados com auxílio de padrões conforme descrito por Moretto e Fett (1998).

A respeito dos carotenóides, o interesse recente em buscar novas fontes naturais de β -caroteno tem estimulado o desenvolvimento de processos para extração de óleos ricos em carotenóides como do fruto buriti (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001), bem como novos métodos de extração de carotenóides utilizados pela indústria como corantes e/ou antioxidantes, dentre eles tem-se processo de extração supercrítica com CO_2 (FRANÇA et al, 1999); extração por hidrólise enzimática (RIBEIRO, 2008) entre outras. No método mais usual de quantificação, os carotenóides são extraídos com solvente orgânico, sofrem partição com éter de petróleo, quando então são concentrados através da evaporação do solvente sob fluxo de nitrogênio e diluídos em acetona (MAGALHÃES et al, 2007). Os carotenóides totais são quantificados por espectrofotometria e o perfil de carotenóides por análise cromatográfica de alta eficiência (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001).

A vitamina E (tocoferol) é o principal antioxidante lipossolúvel nas membranas celulares e protege contra a oxidação lipídica por atuar diretamente sobre radicais livres derivados do oxigênio. A vitamina C interage com tocoferol, regenerando o tocoferol reduzido e dessa forma a relação vitamina C:vitamina E pode ser biologicamente mais importante do que níveis absolutos de vitamina C (CLARKSON, 2000). Diversas técnicas têm sido aplicadas para separação, purificação e quantificação de tocoferóis e tocotrienóis nas mais variadas matrizes orgânicas e podem ser utilizadas de acordo com os objetivos da análise e da natureza da amostra. Entre as técnicas empregadas, podem-se citar as colorimétricas, cromatografia em camada delgada, a cromatografia gasosa, a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), além de algumas ainda em desenvolvimento, como a eletroforese capilar (ABIDI; RENNICK, 2001).

3.2. Óleo Deburiti E Sua Importância Para População Brasileira

3.2.1. Fruto do buritizeiro

O Buriti, também conhecido como coqueiro-buriti, miriti, muriti, é uma palmeira da família *Arecaceae*, antigamente conhecida como *Palmae* como na Figura 04 (PALLET, 2002). É comumente encontrado as margens dos rios e áreas úmidas do Piauí, Amazônia e do Cerrado brasileiro (ALMEIDA, 1998). O fruto dessa palmeira é uma drupa globoso-alongada de 4-7 cm de comprimento e 4-5 cm de diâmetro, constituída de epicarpo formado de escamas rombóides de cor castanho-avermelhada, mesocarpo representado por uma massa espessa de cor alaranjada e endocarpo esponjoso que envolve a semente muito dura (CARNEIRO; CARNEIRO, 2011). Essa fruta, nativa da região amazônica, é uma fonte de alimento para as populações de baixa renda, por possuir adequados valores nutricionais, destacando-se os carotenóides e o ácido ascórbico (LORENZI et al, 2006; EMBRAPA, 2007; SILVA et al, 2007).



Figura 04. Palmeira de Buriti
Fonte: Biojóias da Amazônia, 2011

Bondar (1964) descreve para o gênero *Mauritia* apenas duas espécies gêmeas *Mauritia flexuosa* e *Mauritia vinifera*, embora onze fosse as *Mauritias* brasileiras. Entretanto, atualmente os taxonomistas as agrupam como uma mesma espécie a *Mauritia flexuosa* L. (TAVARES et al, 2003).

É um fruto sazonal, onde sua frutificação em maior escala ocorre nos meses de dezembro a junho na maioria das regiões. A produção varia de 2.000 a 6.000 frutos/palmeira (LEAL, 2005). Segundo Cymerys et al (2005), a palmeira feminina de buriti pode produzir de 1 a 9 cachos e cada cacho, de 600 a 1.200 frutos, em um hectare considerando a média de 64 palmeira produzindo 200 Kg, obtém-se 12,8 toneladas de frutos/safra.

A respeito da sua caracterização física, Barbosa et al (2009) relataram que esse fruto fresco pesava em média $51,24 \pm 16,84$ g; diâmetro transversal 3,3-4,3cm e diâmetro longitudinal 3,5-5,6cm. Já Albuquerque e Regiani (2006) obtiveram para o peso médio 32,6g e 4,20 e 7,35cm para os diâmetros transversais e longitudinais, respectivamente. Quanto ao rendimento do fruto, Carvalho e Muller (2005) reportaram $22,2 \pm 2,8\%$ de casca, $25 \pm 4,5\%$ de polpa e $37,1 \pm 5,8\%$ de caroço. Para Albuquerque e Regiani (2006), os frutos dessa palmeira era constituída de 7,8% de casca, 50% de polpa e 45,2% de caroço (Figura 05).



Figura 05. Fruto do Buritizeiro
Fonte: Biojóias da Amazônia (2011)

No Brasil, as folhas da palmeira são usadas para cobertura de casas e confecção de cestos, bolsas, redes e esteiras (CYMERYYS et al, 2005). A polpa de buriti atualmente é consumida através de sucos, néctares, refrescos, geléias, sorvetes, vinhos, cremes, doces, elaborados de forma não industrial e comercializados no mercado local, ou seja, nas regiões produtoras (MELO et al, 2008). Dessa polpa existe a possibilidade de extração de óleo vegetal, composto basicamente de tocoferóis, carotenóides (β -caroteno), ácidos graxos com predominância de oleico e antioxidantes (MELO et al, 2008) que podem ser utilizado na alimentação, para fins cosméticos em função das propriedades de fotoproteção contra radiação UV ou para produção de combustível (ROSSO; MERCADANTE, 2007). Apesar do potencial do uso do fruto de buriti como um alimento e/ou como cosmético, atualmente a fibra é o principal produto comercializado dessa palmeira.

A palmeira de buriti é uma das mais importantes espécies nativas com potencial econômico na América Latina, embora também apresente importância antropológica e ornamental para as regiões produtoras. (TAVARES et al, 2003).

Ao analisar a composição química da polpa desse fruto, Darnet et al (2011) e Manhães e Sabaa-Srur (2010) encontraram, respectivamente, valores para os teores de umidade 50,50% e 62,93%; proteínas 3,7% e 2,1%; lipídeos 19,0% e 13,85%; cinzas 0,6% e 0,94%; carboidratos 26,2% e 8,25%.

Esse fruto também oferece elevado valor nutricional quando comparado com outras frutas (Quadro 02). Segundo Rodrigues-Amaya (1996), a polpa de buriti possui teores de vitaminas do complexo B (B1, B2 e PP) equivalente ou superior a de outras frutas como abacate, banana e goiaba. Já Manhães e Sabaa-Srur (2010) relataram que o fruto apresenta teores de alguns minerais em quantidades importantes, como cálcio, ferro e selênio.

Quadro 02 - Comparação da composição nutricional do buriti com outros frutos.

Nutrientes	Buriti ¹	Abacate ² <i>Parsea Americana</i>	Banana prata ² <i>Musa paradisiaca</i>	Goiaba vermelha ² <i>Psidium guajava</i>
Umidade *	62,93	83,8	71,9	85,0
Proteína *	2,1	1,2	1,3	1,1
Lipídeos *	13,85	8,4	0,1	0,4
Cinzas *	0,94	0,5	0,8	0,5
Carboidratos *	3,08	6,0	26,0	13,0
Fibra *	5,17	6,3	2,0	6,2
Ca **	80,49	8	8	0,0
Fe **	1,77	0,2	0,4	0,2

ccc * g/100g polpa ** mg/100g de polpa

¹ Manhães; Sabaa-Srur (2010) ² TACO (2006)

3.2.2. Óleo de buriti

A fração lipídica da polpa de buriti tem despertado interesse aos pesquisadores devido a sua importância nutricional e funcional. Esse óleo possui compostos funcionais como ômega-9, tocoferóis, carotenóides que promovem benefícios a saúde do consumidor, além de nutrição (BLOCK; THOMSON, 1995).

Segundo Manhães e Sabaa Srur (2010), o óleo de buriti possui, em média, 73% de ácido oléico, bem semelhante ao teor encontrado no azeite de oliva que já possui seu consumo bem difundido nas dietas atuais, além de 3% de ácido linoléico e 2% de ácido linolênico, sendo superior a outros óleos tradicionalmente utilizados na culinária (Quadro 03). Albuquerque et al (2003) relataram que o óleo de buriti continha no perfil de ácidos graxos 75% de ácido oléico e 18% de ácido palmítico (AGS). Os autores também relataram que o processo de formação da molécula do óleo de buriti é muito similar ao da treolina, que tem ação contra lipoproteínas de baixa densidade (LDL), dessa forma, pode-se associar a utilização do óleo de buriti para esta finalidade.

Quadro 03 - Composição de óleos vegetais em termos de saturação de ácidos graxos, expressos em g/100g de óleo.

Espécie Vegetal	Ácidos graxos saturados	Ácidos graxos monoinsaturados	Ácidos graxos poliinsaturados
Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>) ¹	21,76	73,32	4,86
Oliva (<i>Olea europaea</i>) ²	14,90	75,5	9,5
Canola (<i>Brassica ssp</i>) ²	7,90	62,6	28,4
Milho (<i>Zea mays</i>) ²	15,20	33,40	50,90
Soja (<i>Glicine Max</i>) ²	15,20	23,30	60,00
Girassol (<i>Helianthus annuus</i>) ²	10,80	25,40	62,60
Pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>) ²	39,90	55,80	4,20

¹ Manhães, Sabaa-Srur (2010); ² TACO, (2006)

Outra característica importante desse óleo é o seu teor de carotenóides, que o torna uma das maiores fontes de pró-vitamina A já encontradas na biodiversidade brasileira (Quadro 04). Vale ressaltar que o principal constituinte dentro da totalidade dos carotenóides é o β -caroteno, que apresenta 100% de pró-atividade vitamínica (RODRIGUES-AMAYA, 1996). O consumo dos carotenóides presentes no buriti pode garantir uma ingestão adequada

de vitamina A, bem como está associada à redução do risco de câncer e outras doenças crônico-degenerativas, devido seu potencial antioxidante, o que lhe torna capaz de sequestrar formas altamente reativas de oxigênio e desativar radicais. Também possui ação antienvhecimento e capacidade de aumentar a elasticidade da pele (COSTA; VIEIRA, 2004).

Quadro 04 - Comparação do teor de carotenóides do buriti com outros vegetais.

Fruto ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	α - caroteno ¹	β -caroteno ¹
Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>)	80,0	360,0
Acerola (<i>Malpighia glabra</i>)	Tr	4,0
Manga (<i>Mangifera indica</i> L.)	-	25,0
Tucumã (<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.F.W. Meyer)	-	107,0
Cenoura (<i>Daucus carota</i> L.)	8,0	20,0
Brócolis (<i>Brassica oleracea</i> var. itálica)	-	18,0
Caruru (<i>Amaranthus viridis</i>)	4,7	114,0

¹Rodriguez-Amaya et al (2008).

O buriti também apresenta teores consideráveis de fitoquímicos e estudos comprovam que eles influenciam na atividade protetora do organismo contra danos oxidativos devido à apreensão de radicais livres contínuos das ações fisiológicas, protegendo as biomoléculas (proteínas, lipídeos e carboidratos) e as moléculas do DNA e RNA (LIMA, 2008). Esses compostos são responsáveis pelas propriedades sensoriais dessa polpa (cor, aroma, sabor e adstringência), além de reagirem com radicais livres para neutralizá-los (LIMA, 2008). Segundo Zanatta et al (2008), a presença de carotenóides e desses compostos fenólicos no óleo de buriti agregam a ele a função de lubrificar e regenerar a barreira hidrolipídica da pele frequentemente submetida a lesões. Suas propriedades fotoprotetoras também podem evitar danos a pele provocados por radiação UV.

Outro componente com forte ação antioxidante e presente em quantidades consideráveis no óleo de buriti são os tocoferóis, genericamente chamados de vitamina E (CHUN et al, 2006). Os isômeros mais abundantes em alimentos são o γ , β e α - tocoferol (JIANG et al, 2001). Segundo Darnet et al (2011), o conteúdo de tocoferóis no óleo de buriti é bem alto (1169 $\mu\text{g}/\text{g}$), sendo 57% deles de β -tocoferol e 37,5% de α -tocoferol. Atualmente, a indústria, a nível mundial, tem buscado novas fontes de óleos vegetais, mais rentáveis, que possuam mais benefícios nutricionais e características físico-químicas que estejam adequadas a sua aplicação técnico-industrial (JUNIOR MACIEL, 2010).

O óleo de buriti se apresenta como uma nova fonte de óleo a ser explorado pela indústria alimentícia, já apresenta semelhanças quanto as suas propriedades nutricionais com outros óleos considerados de elevado valor nutricional e mercadológico (oliva, algodão, canola...). No entanto, pouco se sabe sobre parâmetros físicos, químicos e sensoriais dessa nova fonte oleíca, o que inviabiliza projetos tecnológicos para inserção desse produto no mercado alimentício. Portanto, o conhecimento das suas propriedades químicas e físicas como o índice de refração, densidade, viscosidade, matéria saponificável e insaponificável entre outras são úteis, não somente na caracterização de sua identidade e manutenção da sua qualidade, mas também auxiliar a indústria na sua produção e aplicação na elaboração de produtos.

3.2.3. Semelhança entre azeite de oliva e óleo de buriti

O mercado de azeite no Brasil tem crescido muito nos últimos anos, entre os anos de 2004 a 2009 houve aumento de 78%, ou seja, a importação anual brasileira cresceu de 23 para 42 mil toneladas (COI, 2008). Embora o Brasil tenha grandes áreas de plantio de oliveiras, pode-se considerar que o Brasil importa 100% do volume total consumido de azeite de oliva no país (PESTANA-BAUER et al, 2011).

Segundo ANVISA (BRASIL, 2005a), o azeite consiste no óleo obtido unicamente a partir do fruto das Oliveiras (*Olea europaea*, L.), com exclusão de óleos obtidos através de solventes ou de processos de reesterificação e de qualquer mistura com óleos de outra natureza. Ele possui características sensoriais únicas, pode ser consumido sem qualquer processo de refinação, o que preserva toda a sua composição química e é amplamente usado na gastronomia desde a antiguidade. Tudo isso aliado aos diversos benefícios pra saúde que ele pode agregar, o azeite é um alimento cada vez mais procurado pelo consumidor (DIAS, 2009).

Estudos comprovam que o ácido oléico, do tipo monoinsaturado constitui a maior parte da fração saponificável dessa matéria-prima (Quadro 05) (CUNHA, 2007) e contribui para redução do colesterol LDL, que apresenta papel nocivo ao organismo por aumentar o risco de desenvolvimento de placas nas artérias, contribuindo para arteriosclerose (DUARTE, 2003). Esse ácido graxo também contribui para manutenção ou aumento do colesterol HDL, que apresenta uma função protetora ao retirar das artérias fragmentos de colesterol, transportando-o para o fígado (DUARTE, 2003). Para Rique et al (2002), a substituição de gorduras saturadas pelas monoinsaturadas, pode levar a redução do colesterol total e triglicérides séricos, além do aumento do HDL e redução da pressão arterial em pacientes hipertensos.

Quadro 05 - Composição lipídica do azeite.

Composição Lipídica	Quantidade (%) [*]
Ácido mirístico (C14)	0,67
Ácido palmítico (C16)	10-11,7
Ácido esteárico (C18)	2,15
Ácido araquídico (C20)	0,48
Ácido palmitoleico (C16:1)	1,45
Ácido oléico (C18:1)	73,8-78
Ácido linoléico (C18:2)	7-9,8
Ácido linolênico (C18:3)	-

^{*} Gunstone; Padley (1997).

Já na fração insaponificável do azeite, que representa 2% da sua massa total, podem ser encontrados hidrocarbonetos (esqualeno e β -caroteno) (RAMIREZ-TORTOSA et al, 2006; KIRITSAKIS, 1992), esteróis (GROB et al, 1990), compostos voláteis (KALUA et al, 2007), pigmentos como clorofilas e carotenóides (BOSKOU 1998), compostos fenólicos e tocoferóis (PERRIN, 1992).

O azeite de oliva, além do seu teor expressivo de ácido oléico, contém hidrocarboneto esteroideal, que ajuda na excreção de toxinas e o β -sisterol, que ajuda a reduzir o colesterol e prevenir o câncer, além de compostos fenólicos que combatem os radicais livres (ROSSI, 2008). Ele também apresenta na sua composição a ficocianina, um estimulante do sistema imunológico com propriedades antioxidantes, que é um pigmento da cianobactéria *Spirulina platensis*. Essa substância atua diretamente no radical hidroxil, sendo assim usado para

minimizar danos da membrana celular e inibir a formação de radicais livres (SIZER; WHITNEY, 2003). Diante disso, o azeite de oliva mostrou que pode minimizar a aterosclerose, por ter propriedades antioxidantes e ser rico em gordura monoinsaturada, além de reduzir radicais livres que danificam as células saudáveis dos organismos, o que contribui para redução do risco de doenças cardiovasculares.

Os azeites são fontes naturais de antioxidantes, que inclui carotenóides, tocoferóis e compostos fenólicos. Através de diferentes mecanismos, essas substâncias atuam de forma protetora contra espécies reativas de oxigênio, funcionando como captadores de radicais livres, pela doação rápida de um átomo de hidrogênio, sendo igualmente aceitador de íons metálicos como o ferro e o cobre, com capacidade de iniciarem a produção de radicais livres (CARRASCO PANCORBO et al, 2006; HUANG; BAUER, 2008). De tal forma atuam como antioxidantes, mas igualmente como anti-mutagênicos, impedindo a ocorrência de mutações de genes (HEINONEN, 2007). O azeite é o óleo que possui maior quantidade em esqualeno (hidrato de carbono formado por 30 carbonos), o que proporciona uma ação benéfica sobre o sistema imunitário e na pele (GOUVEIA et al, 2002).

Diante disso, o azeite de oliva mostrou que pode minimizar a aterosclerose, por ter propriedades antioxidantes e ser rico em gordura monoinsaturada, além de reduzir radicais livres que danificam as células saudáveis dos organismos.

Outros compostos presentes no azeite são compostos aromáticos, que são responsáveis pelos sabores e odores dos azeites (GOUVEIA et al., 2002). Em relação aos pigmentos presentes no azeite, tem-se os carotenóides citados anteriormente e a clorofila, que é o pigmento responsável pela cor do azeite (KIRITSAKIS et al, 2001).

A composição das frações saponificáveis e insaponificáveis do azeite está relacionada com fatores genéticos (como a variedade do fruto), grau de maturação, condições ambientais, processo de extração e armazenamento do fruto e do óleo (LUCHETTI, 2002) e com exceção dos fatores genéticos, todos podem afetar a sua qualidade (KIRITSAKIS, 1992).

Phillipi (2006) recomenda o seu uso para temperar saladas ou como ingrediente na elaboração de molhos ou emulsões como maionese, já que não deve ser usado em preparações aquecidas porque possui baixo ponto de fumaça e quando submetido a elevadas temperaturas pode rapidamente levar a produção de acroleína, substância indesejada por irritar a mucosa gástrica.

Para a determinação da qualidade do azeite, existe legislação específica (BRASIL, 2005a; CODEX ALIMENTARIUS, 2013), que identifica os parâmetros que devem ser analisados, como é o caso do índice de acidez, índice de peróxidos, perfil lipídico, de forma a garantir ao consumidor final um produto de qualidade. No entanto, existem outros parâmetros que, apesar de não estarem incluídos nos regulamentos e normas, possuem efeitos importantes no processo de industrialização e comercialização e por isso são determinados e utilizados, como é o caso dos polifenóis, densidade, viscosidade e cor, dentre outros (AYADI et al, 2009; KALUA et al, 2007).

O óleo de buriti muito se assemelha ao azeite de oliva no que tange a sua composição, pois apresenta perfil de ácidos graxos similar, principalmente em relação ao teor de ácido oléico (CUNHA, 2007; MANHÃES, SABAA-SRUR, 2010), o que chama a atenção dos pesquisadores para esse óleo, diante da possibilidade da sua utilização na prevenção de doenças ateroscleróticas. Esse óleo também apresenta quantidades consideráveis de carotenóides, tocoferóis e compostos fenólicos (DARNET et al, 2011) assim como no azeite, o que lhe confere um poder antioxidante importante, favorecendo a sua própria conservação, bem como contribuindo no tratamento de doenças oriundas do estresse oxidativo.

3.3. Novas tendências do mercado

O setor alimentício é cada vez mais pressionado pela demanda do consumidor por novos produtos, que aliem um elevado valor nutricional a uma experiência gastronômica única. As empresas de gêneros alimentícios não só são obrigadas a lançar para o mercado alimentos que vão de encontro aos requisitos dos seus clientes, mas também, aos critérios de qualidade exigidos pela lei. Para atingir estes propósitos, é necessário um longo processo de investigação antes de se lançar para o mercado um produto novo (DIAS, 2009). Investigação acerca das tendências futuras mostra que estas vão continuar a incidir no aumento da conveniência e da variedade de escolha, na demanda por alimentos mais saudáveis e por ingredientes orgânicos, no maior número de produtos para microondas e produtos em porções individuais, e ainda no desenvolvimento de novos produtos com uma aparência e sabor mais “caseiros” (RIDGWELL, 2001).

O segmento de especialidade de azeites é um *nicho* de mercado que, começa a ter alguma relevância na classificação do azeite, pois inclui azeites selecionados com embalagens mais atrativas e adição de outros componentes. Aromatizar o azeite é uma das especialidades que invocam inovação no setor. Em termos industriais, já existe uma grande variedade de azeites aromatizados com ervas, alho, cebola, cogumelos, citrinos entre outros (BAIANO et al, 2010). No que diz respeito ao azeite, as indústrias têm apostado no desenvolvimento de azeites adicionados de ervas aromáticas, de forma a criar novos *flavors*, aumentar o valor nutricional do produto, agregar poder antioxidante e acompanhar ao mesmo tempo as tendências e desenvolvimento de novos produtos alimentares (BAIANO et al, 2010). Hoje em dia, é possível encontrar no mercado azeites aromatizados criados com objetivo de inovar nas características sensoriais, bem como melhorar as propriedades nutricionais e o tempo de vida útil do produto (BAIANO et al, 2010), já que os produtos adicionados, dentre eles as ervas, são dotados de propriedades benéficas para a saúde, além de possuírem propriedades antioxidantes e antimicrobianas. O poder antioxidante natural do azeite aliado aquele agregado através dos produtos adicionados contribuem para minimizar a oxidação, aumentando a estabilidade do óleo e preservando suas características físico-químicas e sensoriais (BAIANO et al, 2010).

Entre os produtos utilizados para aromatizar encontram-se as hortaliças como alho, cebola, pimenta, pimentão, tomate seco, as especiarias como alecrim, orégano, manjerição, tomilho, salsa; as frutas como limão, laranja, tangerina, maçã, banana; os frutos secos como amêndoas, avelãs, nozes e aromas naturais como a baunilha e elas podem ser adicionadas de diversas formas como por exemplo a laranja, limão, alho, entre outros, podem ser adicionados durante o processo de extração do azeite, fazendo com que no processo de moenda e termobatedura ocorra a passagem do agente aromatizante para o azeite (BAIANO et al, 2010). Contudo, o processo mais usual é a adição direta do agente aromatizante como por exemplo o louro, alho, malagueta, algas, cogumelos, entre outros, no interior da embalagem, e esta é preenchida com azeite. Por difusão há passagem dos aromas do agente para o azeite. A aromatização com plantas, especiarias ou ervas aromáticas pretende melhorar o valor nutricional, modificar as características sensoriais e, por vezes, aumentar o tempo de prateleira (ANTOUN; TSIMIDOU, 1997).

Segundo a ANVISA (BRASIL, 2005b), especiarias são os produtos constituídos de partes (raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, frutos, sementes e talo) de uma ou mais espécies vegetais, tradicionalmente utilizadas para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas.

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*), dentre as especiarias com atividade antioxidante, tem sido objeto de vários estudos e apresenta características sensoriais desejadas pelo

consumidor, sendo classificado como aromatizante natural que pode ser adicionado aos alimentos (COUNCIL OF EUROPE, 1981).

O manjeriço (*Ocimum basilicum*) é utilizado como planta medicinal, aromática, apresentando substâncias de interesse para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética (MATOS; LORENZO, 2003). Estudos recentes têm demonstrado seu grande potencial antimicrobiano e antioxidante (SARTORATOTTO et al, 2004; POLITEO et al, 2007).

Segundo estudo realizado por Feu e Sena (2008), alecrim e manjeriço se mostraram eficientes na inibição da formação de ácidos graxos livres no óleo na qual foram adicionados, reforçando o efeito protetor que essas ervas exercem sobre o óleo. Já a cebolinha não teve uma boa ação nesse sentido.

A salsa (*Petroselinum crispum*) é uma das espécies de hortaliças que tem aplicações tanto terapêutica como diurética e seus princípios ativos consistem em óleos essenciais, cetonas, flavonóides, furanocumarinas, ácidos graxos, óleos resinas, pró vitamina A, ácido ascórbico, nutrientes (APARECIDA et al, 2012).

Embora seja possível encontrar no mercado os azeites aromatizados com diversas especiarias, nenhum produto com esse conceito foi encontrado a partir de óleo de buriti.

3.4. Análise Sensorial E De Expectativa Do Consumidor Frente Á Produtos Inovadores

A indústria alimentícia não determina as tendências, mas procura dar respostas as necessidades e exigências dos consumidores, como mais conveniência, mais variedade e qualidade nutricional. A inovação à nível do setor alimentício pode assumir diferentes vertentes, como a criação de produtos com caráter verdadeiramente inovador, alterações na linha de produção de um produto já existente que conduzam a uma nova variedade desse produto, a reformulação de um produto em consequência de novas tendências ou da legislação. Dessa forma, a inovação pode permitir a indústria oferecer ao consumidor alimentos com maior prazo de validade, mais seguros, mais acessíveis e globalmente disponíveis (FULLER, 2005).

Durante vários anos, o comportamento do consumidor foi investigado, basicamente, por meio de estudos sobre aceitação sensorial ou preferência do produto (GUERRERO et al, 2000). Porém mais recentemente, verificou-se a importância de se observar em quais critérios o consumidor se fundamentava para escolher a compra e consumir determinado produto. É nesse contexto que o estudo de embalagem do alimento se faz de extrema importância, uma vez que ela representa o primeiro contato do consumidor com o produto ou o alimento, sendo objeto primordial para a definição da escolha e da compra. Várias pesquisas tem sido conduzidas com o intuito de observar o papel da embalagem e/ou fatores nela contidos (marca, preço, informações sobre alimentos, design) na intenção de compra do consumidor (DELLA LUCIA et al, 2007).

Segundo Cardello et al (2000), o estudo do comportamento do consumidor tem se baseado em duas classes de variáveis dependentes: características sensoriais e características não sensoriais. Em relação às sensoriais, encontram-se estudos que envolvem medidas afetivas, como a aceitação, a preferência do consumidor por determinado produto entre outras. As variáveis não sensoriais incluem medidas de escolha, compra e consumo do produto.

3.4.1. Características sensoriais

A análise sensorial é usada para evocar, medir, avaliar e interpretar reações as características de alimentos da forma como são percebidos pelos órgãos dos sentidos (MINIM, 2013). A indústria utiliza essa ferramenta durante o desenvolvimento e inovação de

um produto, bem como na escolha de sua estratégia de marketing com intuito de obter aceitação por parte do consumidor (MINIM, 2013). De nada adianta para o consumidor um produto que possua excelentes propriedades físicas, químicas, nutricionais e microbiológicas, mas que não preencha suas necessidades e anseios. A qualidade do produto deve ser definida quanto às percepções do consumidor, o que pode ser diferente do conceito de qualidade que a indústria tem para determinado produto (MINIM, 2013).

A análise sensorial é baseada em métodos e técnicas que enfocam os atributos intrínsecos ao produto e que são fundamentais na percepção psicológica e fisiológica (DUTCOSKY, 2011). Dentre essas técnicas ou métodos, tem-se os métodos afetivos, que são usados para obter diretamente a opinião (preferência ou aceitação) do consumidor em relação as idéias, características (sensoriais) específicas ou globais de determinado produto (MINIM, 2013). Por isso são conhecidos como testes de consumidores.

Para esse teste são utilizados participantes não-treinados, um grupo de pessoas composta por consumidores habituais ou potenciais do referido produto. A respeito do local de realização do teste, os laboratórios com cabines individuais são bastante utilizados. A amostra pode ser avaliada de forma global e/ou em relação a seus atributos cor, aroma, sabor, textura... (DUTCOSKY, 2011). Dentre os testes afetivos quantitativos, têm-se os de preferência e de aceitação. Os testes de aceitação são usados para avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto, através de escalas, onde a hedônica é uma das mais usadas. Nesse caso, a amostra deve ser apresentada de forma monádica e seqüencial, junto com a ficha de avaliação que contem a referida escala (MINIM, 2013).

3.4.2. Características não sensoriais

O mercado consumidor do setor alimentício ganha uma grande quantidade de novos produtos a cada ano (NORONHA, 2003). No entanto, a taxa de fracassos em novos lançamentos também é alta e um dos fatores que pode explicar esse fato é a existência de uma grande defasagem entre a expectativa do consumidor em relação às características sensoriais e o desempenho do produto e o que o consumidor percebe ao experimentar este novo produto. Essa expectativa pode ser gerada por experiências prévias do indivíduo (aspectos culturais, étnicos, hábitos alimentares...) ou pelo Departamento de Marketing da empresa, através da embalagem, informações, fotografias contidas no rótulo e da propaganda veiculada na mídia (NORONHA, 2003).

Segundo Kotler (1996), o primeiro argumento a respeito da importância da satisfação do consumidor encontra-se nos fundamentos do marketing: *marketing concept* visa atender aos desejos do mercado alvo selecionado, satisfazendo-o. Dessa forma, o conceito de satisfação encontra-se ligado à própria essência do marketing.

Um fator importante que influencia no comportamento do consumidor é a expectativa, que pode ser definida como a hipótese formulada pelo consumidor acerca de um produto, isto é, são as crenças que o consumidor tem sobre um produto antes do ato de experimentar. Essa expectativa está fortemente ligada à satisfação ou descontentamento do consumidor. A expectativa pode ser gerada por características não sensoriais ao produto e podem levar o consumidor a compra, assim como as características sensoriais podem confirmar a aceitação e determinar a recompra (MINIM, 2013).

Nesse caso, são utilizadas técnicas que fornecem respostas do indivíduo não somente sobre as características sensoriais do produto, mas também sobre as características não sensoriais como os aspectos visuais (embalagem, conceito, preço...) e informativos veiculados através das embalagens e campanhas publicitárias, pois eles também são fatores determinantes na decisão de compra do produto pelo consumidor (NORONHA, 2003). Dentre os instrumentos usados tem-se o questionário *Health Consciousness Scale* (HCS) ou Escala de

Consciência em Saúde, que avalia o quanto as pessoas estão preparadas e dispostas a fazer algo pela saúde, ou seja, se estão conscientes em relação aos fatores que afetam a saúde e se essa consciência afeta o estilo de vida (SCHIFFERSTEIN; OUDE OPHUIS, 1998).

As características não sensoriais envolvidas no processo de intenção de compra, escolha e aceitação do produto podem estar relacionadas ao consumidor ou ao próprio alimento. Segundo Minim (2013), aquelas relacionadas ao consumidor tem-se: conceitos étnicos, culturais e religiosos; preocupação com a saúde; idade; sexo; renda familiar; influências contextuais e fatores sociais. Dentre aquelas relacionadas ao produto tem-se: conveniência, utilidade e praticidade; preço; origem e tecnologia de produção do alimento; estabilidade, segurança e valor nutritivo; marca, entre outras.

Conforme descrito no parágrafo anterior, a preocupação com a saúde, a nutrição e as informações nutricionais contidas nos rótulos dos alimentos tem representado um critério de escolha, por parte dos consumidores, cuja importância tem crescido ao longo dos anos (CRANAGE et al, 2003). Este fenômeno pode ser devido ao envelhecimento da população, ou à ênfase dada pela comunicação social às questões nutricionais, ou ainda a uma melhoria na educação nutricional. Sendo assim, o valor nutricional dos alimentos tornou-se numa verdadeira questão de marketing alimentar (BEST, 1999). Devido às evidências da ligação entre a dieta e a saúde, a indústria de alimentos tem procurado ressaltar nos rótulos dos seus produtos, os atributos positivos relacionados à nutrição e saúde (JENSEN; KESAVAN, 1993).

A importância da embalagem e dos rótulos como veículos de persuasão do cliente tem crescido, na medida em que a embalagem e a rotulagem assumem um papel similar a outros elementos de comunicação (SILAYOI; SPEECE, 2007). A intenção de compra do consumidor depende de quanto o consumidor espera que o produto possa satisfazer a sua expectativa quanto ao seu uso (KUPIEC; REVELL, 2001). Segundo Underwood, Klein e Burke (2001), os consumidores são mais propensos a espontaneamente imaginar aspectos como aparência, sabor e aroma do produto quando vêem imagens e informações na embalagem. A embalagem assume então maior relevância no processo de decisão de compra do consumidor, pois exerce o papel de comunicação no momento em que o consumidor está realmente decidindo a sua compra na loja (SILAYOI; SPEECE, 2007). No entanto há que se considerar que diferentes pessoas respondem de diferentes maneiras a diferentes configurações de embalagens, sendo a segmentação um forte fator de determinação da reação dos consumidores aos elementos da embalagem (VAKRATSAS; AMBLER, 1999).

O efeito da informação veiculada nas embalagens de produtos alimentícios tem sido amplamente estudado (CARNEIRO et al, 2005), a fim de se demonstrar o seu papel na expectativa do indivíduo. Para produtos alimentícios, o consumidor pode usar aparência, um fator intrínseco, como parâmetro de qualidade (JAEGER; MACFIE, 2001). Dentro desse contexto, os fatores extrínsecos, como a embalagem/rótulo exercem papéis fundamentais na intenção de compra do consumidor, pois funciona como um meio para chamar a atenção e fornecer informação, afetando, assim a percepção da qualidade (SLOAN, 2003).

Tudo isso indica que a análise sensorial tem que ser combinada com métodos modernos de pesquisas de marketing, a fim de se desenvolver abordagens integradas capazes de avaliar tanto os atributos intrínsecos como extrínsecos ao produto, as possíveis interações entre eles e suas conseqüências sobre o comportamento do consumidor.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos experimentais foram desenvolvidos nos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e outras Instituições de Ensino Superior Pública e/ou Privada, quando necessário.

4.1. Materiais

4.1.1. Matéria-prima

Os frutos de buritizeiros, localizados no estado do Pará, foram colhidos dos cachos, acondicionados em caixas plásticas e transportados, por via aérea e sob refrigeração, até o Laboratório de Processamento de Alimentos (LAPAL) do Instituto de Nutrição da UFRJ/RJ, onde foram inspecionados visualmente. Após a eliminação dos frutos que apresentavam algum defeito, como formato anormal ou danos físicos, eles foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados em freezer, a uma temperatura média de -20°C , até a obtenção da polpa. O armazenamento sob congelamento contribui para redução de atividades microbianas, alterações químicas e enzimáticas comuns em frutas e hortaliças.

4.1.2. Equipamentos

- Despolpadeira horizontal dotada de peneira com malha toda construída em aço inoxidável
- Mini Prensa com Carter alimentador, cesto de compressão, cone de saída do óleo e eixo helicoidal com passo e diâmetro variável. Sistema de acionamento elétrico. Construção em aço inoxidável.
- Placas de agitação
- Balança analítica
- Balança semi-analítica
- Cromatógrafo gasoso CG Chrompack CP9001 (FID)
- Mufla com programa de temperatura;
- Máquina fotográfica digital
- Bomba de vácuo.
- Extrator completo de Soxhlet.
- Digestor de matéria orgânica tipo Kjeldahl.
- Sistema de Destilação, tipo Kjeldahl, para determinação de Nitrogênio.
- Cromatógrafo líquido de alta eficiência
- Potenciômetro portátil
- Estufas com circulação de ar quente, controle automático de temperatura.
- Estufas para determinação de umidade
- Refrigerador
- Freezer doméstico

4.2. Metodologia

4.2.1. Manuseio da matéria-prima

Após degelo em refrigerador (7-10°C), os frutos foram lavados em água corrente e imersos por 15 minutos em solução clorada contendo 100ppm de cloro residual livre (CRL), onde o pH foi ajustado para 6,0 com ácido clorídrico (HCl). Depois de enxaguados com água declorada até remoção total do CRL, a polpa foi separada das cascas e sementes com auxílio de despoldadeira vertical.

Em função da alta concentração de carotenóides existente na polpa (MANHÃES, 2007), o despoldamento foi realizado na ausência de iluminação artificial e natural, conforme as recomendações *International Vitamin A Consultive Group* (IVACG) ou Grupo Consultor Internacional de Vitamina A descrita por Arroyave et al (1982). A polpa obtida foi envasada em sacos plásticos e imediatamente congelada a -18°C até a sua utilização.

4.2.2. Composição centesimal da polpa de buriti

Inicialmente foram realizadas as determinações da composição centesimal da polpa de buriti, constando de umidade em estufa a 105°C até a obtenção de peso constante (IAL, 2005), de cinzas ou resíduo mineral fixo (RMF) por incineração em mufla a 550°C até eliminação completa da matéria orgânica (IAL, 2005), de lipídeos por extração a quente com auxílio de éter etílico segundo método de soxhlet (IAL, 2005), do teor de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), de proteína bruta através da multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator de conversão 6,08 (MANHÃES, 2007) e de carboidrato pela diferença de 100 e o somatório dos teores de umidade, RMF, lipídeos e proteína bruta (IAL, 2005). Os resultados foram avaliados através de média e desvio padrão das determinações realizadas em triplicata.

4.2.3. Processo de Extração Lipídica

A amostra foi dividida em duas porções. Uma porção foi utilizada para realizar a extração lipídica por prensagem dando origem a amostra denominada BF, enquanto que a outra foi utilizada para realizar extração lipídica a quente com auxílio de solvente orgânico dando origem a amostra denominada BQ. Após cada extração, a porção lipídica obtida foi quantificada através de instrumentos volumétricos e gravimétricos para o cálculo de rendimento de óleo na polpa (mL/Kg).

Para a extração lipídica que foi realizada com auxílio de solvente orgânico, a escolha do solvente mais eficiente foi previamente avaliada na polpa de buriti através de 3 solventes diferentes: hexano; éter etílico e a mistura de diclorometano com metanol, na proporção 3:2. As amostras, em triplicata, foram transferidas para cartuchos celulósicos protegidos com mechas de algodão hidrófobo, por onde percolou o solvente orgânico por aproximadamente 8 horas, em extrator de Soxhlet. Os resultados foram avaliados por média, desvio padrão, análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias ($p < 0,05$) por meio do uso do *software* estatístico XLSTAT, Microsoft Office Excel[®].

A extração lipídica por prensagem foi realizada em mini prensa, com carter alimentador, cesto de compressão, cone de saída do óleo e eixo helicoidal com passo e diâmetro variável. Sistema de acionamento elétrico e construção em aço inoxidável, onde as partes internas, placas e bandejas coletoras são de aço inoxidável. Para realização dessa extração, a amostra foi previamente desidratada à 60°C em estufa ventilada. O percentual de umidade residual na amostra foi previamente avaliado a fim de se obter maior eficiência na

extração. Para tal, foi determinado o teor inicial de umidade da polpa e em seguida quatro porções dessa amostra foram distribuídas em bandejas diferentes da estufa e mensurado por diferença gravitacional até a obtenção de amostras com 4%, 6%, 8% e 10% de umidade residual. Em seguida, prosseguiu-se com o processo de extração e registrado o volume de óleo extraído em triplicata. Os resultados foram expressos através de média e desvio padrão.

4.2.4. Etapas da Refino

Os óleos brutos ou *in natura* (BF e BQ) foram submetidos às etapas de degomagem ou limpeza, neutralização e secagem para obtenção do óleo refinado, conforme processo descrito por Camargo et al (1984). As etapas de clarificação e desodorização que completam a refinação não foram aplicadas, pois foi considerado que a cor e o aroma dos óleos em questão poderiam ser um atrativo sensorial para os referidos produtos.

Na degomagem, os óleos brutos (BQ e BF) foram pesados em beckers e adicionados de 3% de água filtrada. Cada mistura foi agitada e aquecida a 55°C por 20 minutos e as partículas em suspensão no óleo bruto foram removidas por centrifugação a 6.000 rpm por 5 minutos (Figura 06). Em seguida iniciou-se a etapa de neutralização, onde os óleos degomados foram aquecidos a 55°C sob agitação lenta. Solução de hidróxido de sódio a 10% foi gotejada até a neutralização dos ácidos graxos livres. Os óleos neutralizados foram transferidos para funil de separação e lavado com água destilada a 70°C até eliminar o excesso de álcali, sendo utilizada fenolftaleína como indicador. Já neutralizado, os óleos foram desidratados com auxílio de evaporador rotativo a 60°C sob vácuo e originaram o óleo refinado extraído por prensagem (RF) e refinado extraído por solvente a quente (RQ), conforme descrito na Figura 06.

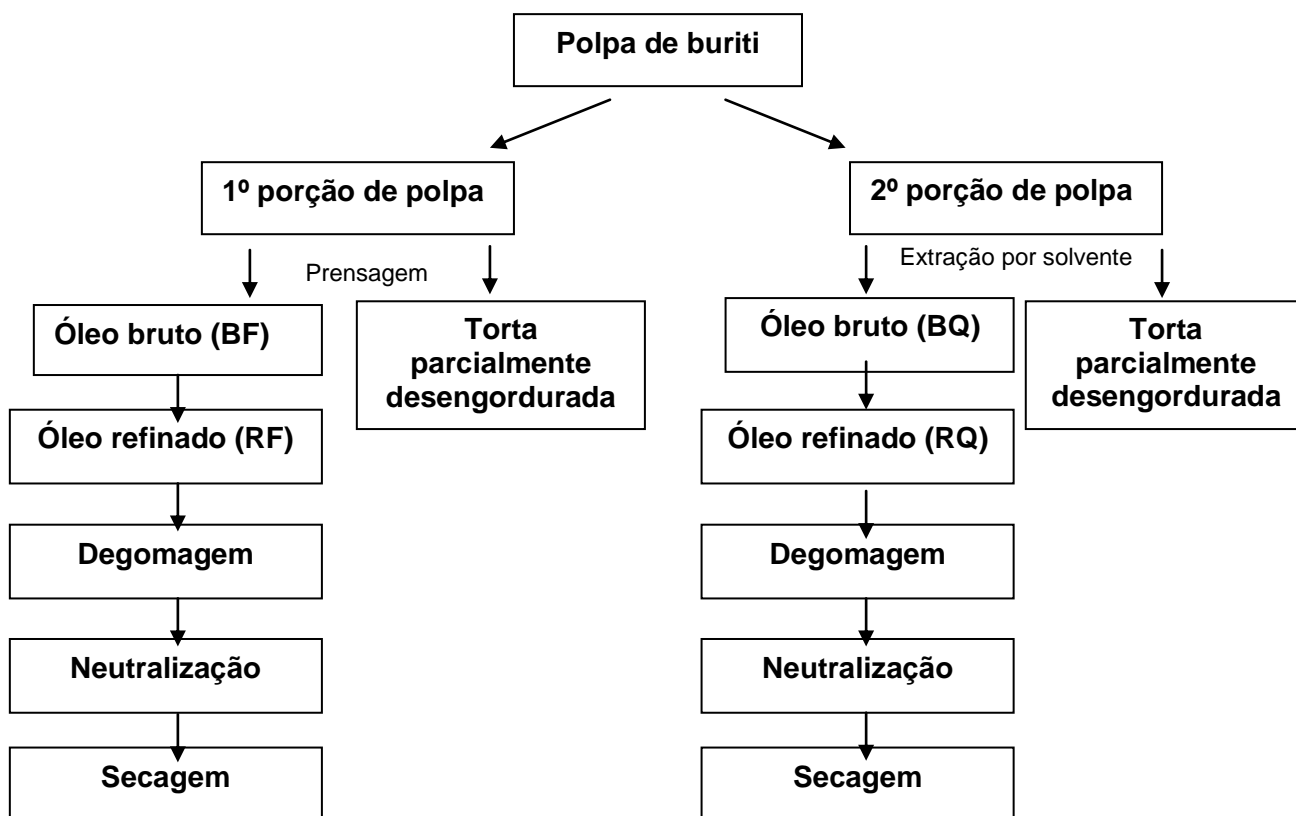


Figura 06 – Processo de extração lipídica da polpa de buriti e refinação do óleo extraído à frio e à quente.

4.2.5. Caracterização dos parâmetros de identidade e qualidade do óleo bruto e refinado extraído por prensagem e por solvente orgânico.

A caracterização dos óleos de buriti (BF, BQ, RF e RQ) foi realizada através da determinação de parâmetros de identidade e qualidade descritos nas normas da AOCS (2009), em triplicata.

O índice de acidez foi realizado através da titulação de solução de NaOH 0,1N na solução neutra de éter etílico e álcool com 2g de amostra, conforme o método Ca 5a-40 (AOCS, 2009). Para identificação do ponto de viragem foi utilizado um potenciômetro portátil, uma vez que não foi possível a utilização do indicador fenolftaleína para observação do ponto de viragem em função da cor natural das amostras.

O índice de peróxido foi determinado conforme o método Cd 8b-90 (AOCS, 2009) e para tal, 0,5g de cada amostra foi pesada e adicionada de uma mistura de ácido acético e clorofórmio. Em seguida foi adicionado 0,5mL de solução saturada de iodeto de potássio e aguardou-se 1 minuto com agitação ocasional. Então adicionou-se 30mL d'água e procedeu-se a titulação com tiosulfato de sódio 0,01N até o momento que a solução apresentou cor levemente alaranjada. A partir daí, foi adicionado 0,5mL de solução de amido a 1% e deu-se continuidade a titulação até o desaparecimento da coloração azul. Paralelamente foi realizado ensaio em branco.

A determinação do índice de saponificação foi realizada conforme o método Cd 3-25 (AOCS, 2009). Em cada 3g de cada amostra foi adicionada de 20mL de solução alcoólica de hidróxido de potássio a 4% e depois adaptado a um sistema de refluxo refrigerante. Após ebulição por 30 minutos e posterior resfriamento, foi gotejado o indicador fenolftaleína e realizada a titulação com ácido clorídrico 0,5N até desaparecimento da coloração rosa.

A densidade relativa das amostras foi realizada com auxílio de picnômetro adicionado de água a 25°C e em seguida pesado. Depois o procedimento foi realizado com as amostras a 25°C conforme o método Cc 10a-25 (AOCS, 2009).

O Índice de refração foi realizado num refratômetro de Abbé resfriado com banho para manter a água destilada a 40°C e após colocar duas gotas de cada amostra entre o prisma foi realizada a leitura direta na escala do instrumento, conforme método Cc 7-25 (AOCS, 2009).

Para determinação da matéria insaponificável, foi pesada 2g de cada amostra e adicionada a solução etanólica de KOH 0,5N. Em seguida, ela foi e aquecida num condensador de refluxo por uma hora e posteriormente resfriada. Depois foi realizada a lavagem da amostra com água destilada e éter etílico. Após separação da fase etérea, procedeu-se a lavagem com água destilada e com solução etanólica KOH 0,5N até que não houvesse mais alcalinidade no extrato etérico. Nesse extrato foi adicionado 2mL de acetona e foi transferido à estufa a 80°C até peso constante, conforme o método Ca 6b-53 (AOCS, 2009).

A viscosidade das 4 amostras de óleo de buriti foi determinada com auxílio de um viscosímetro da marca Brookfield, tendo sido utilizado o cilindro com especificação 3 (*spindle* 3) e a 20 rpm, conforme metodologia proposta pelo catálogo Brookfield Engineering Labs. Utilizou-se um termômetro no interior das amostras afim de registrar por leitura direta a viscosidade das amostras no , nas temperaturas de 30°C, 40°C, 50°C, 60°C e 70°C, de forma similar a utilizada por Brock et al (2008).

A cor instrumental foi avaliada através de um espectrofotômetro de bancada Color Quest II (Hunter Lab, Reston, USA), onde foi adicionado 2mL das amostras em uma cubeta de vidro e utilizado o sistema CIE Lab para realizar a leitura direta das coordenadas a*, b*, L*, onde L* é a luminosidade, a* é o parâmetro de croma vermelho-verde e b* é o parâmetro

de cor amarelo-azul. O módulo de calibração utilizado foi reflectância especular excluída, com padrões branco e cinza, com uma fonte de iluminação D65 e ângulo visual de 10°, conforme metodologia proposta do fabricante.

O ponto de fumaça foi realizado conforme descrito por Moretto e Fett (1998), onde a amostra foi colocada numa cápsula de latão e a mesma foi aquecida num bico de busen. Foi inserido dentro da amostra um termômetro com afastamento de 6mm do bulbo do fundo da cápsula. Então foi registrada a temperatura na qual a amostra desprende um filete contínuo de fumaça azulada.

Na determinação do perfil de ácidos graxos, as amostras foram submetidas à saponificação e metilação, conforme metodologia desenvolvida por Huang et al (2006), onde alíquotas dos óleos foram adicionados de 250µL de metóxido de sódio (NaOCH₃) 0,5M em metanol e 500µL de hexano em um tubo de vidro com tampa. A reação ocorreu em ultrassom à frio por 20 – 30 minutos. Em seguida, foi adicionado em cada tubo 2,5mL de cloreto de sódio (NaCl) saturado e 0,1mg de sulfato de sódio anidro (Na₂SO₄). Acrescentou-se ainda 1mL de hexano para posterior agitação em Vortex®. A fase sobrenadante foi recolhida, realizou-se a extração com hexano, a secagem com nitrogênio e ressuspensão com 1mL de hexano. Depois os ésteres de ácidos graxos foram injetados no cromatógrafo gasoso CG Chrompack CP9001 (FID), equipado com uma coluna capilar, CP – Sil 88 for FAME fused sílica WCOT 0,2µm 50m x 0,25mm para ser injetado em CG Chrompack CP 9002, FID, coluna capilar CP-Sil 88 100m x 0,25mm x 0,20mm, injetor com split 1:50. A identificação dos ácidos graxos foi efetuada através da comparação dos tempos de retenção dos padrões de ácidos graxos e a quantificação foi feita por integração das áreas dos picos e os resultados expressos em porcentagem por área.

Também foi determinado o perfil de carotenóides, a partir da metodologia proposta por PORIM *Test Method* p2.6 (1995)

O perfil de tocoferóis foi determinado pelo método Ce 8-89 (AOCS, 2009) Inicialmente realizou-se um extrato das amostras e em seguida, as alíquotas das amostras secas em nitrogênio foram redissolvidas em 2mL de hexano e filtradas através de unidades filtrantes com porosidade de 0,45µm. As análises foram realizadas em HPLC, injetando-se 5 µL dos extratos para análise do α-tocoferol e 50µL para detecção dos demais isômeros que ocorram em menor concentração nas seguintes condições de análise: bomba isocrática Perkin Elmer 200, detector fluorescência LC 240 Perkin Elmer, excitação 290nm, emissão 330nm, fluxo de 0,1 mL/min coluna analítica Merck 250 x 4mm Li Chrosorb Si 60* 5µm, acoplada a coluna de guarda compatível; fase móvel: hexano/ isopropanol 99:1 (solvente grau HPLC filtrados e degaseificados por 10min em banho ultra som). Os tempos de retenção dos diferentes tocoferóis foram comparados com curva de padronização obtida através de uma mistura conhecida de tocoferóis (solução padrão). Os teores das frações de tocoferóis encontrados nas amostras foram calculados a partir das áreas dos respectivos picos observados no cromatograma.

Todas as determinações acima foram realizadas em triplicata e os resultados avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey (p < 0,05), por meio do uso do *software* estatístico XLSTAT, Microsoft Office Excel®.

4.2.6. Elaboração de azeite de buriti e de oliva aromatizado

A partir da caracterização dos óleos BF, BQ, RF e RQ, foi identificada a amostra que manteve suas características preservadas após a aplicação das técnicas de extração e refino. Essa amostra foi eleita para elaboração de um produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado Inicialmente foram realizados testes preliminares de aceitação sensorial com óleo de buriti puro e foram obtidas respostas de rejeição provavelmente por possuir

características sensoriais desagradáveis, fortes e diferentes em relação aos óleos tradicionalmente consumidos, o que poderia inviabilizar a sua aceitação. Com objetivo de elaborar uma forma viável de utilização desse óleo na alimentação, iniciou-se a formulação dos produtos, seguido da aromatização. O óleo vegetal escolhido para compor o azeite de buriti foi o azeite de oliva devido a sua semelhança no perfil lipídico com óleo de buriti, além de ser amplamente utilizado e aceito na gastronomia mundial, podendo agregar ao novo produto referências sensoriais positivas. A técnica de aromatização também foi uma forma de agregar notas aromáticas já conhecidas do consumidor a esse produto inovador. Vale ressaltar que os azeites aromáticos tem ocupado um novo *nicho* de mercado em expansão e este novo produto poderia ser inserido nesse contexto.

As formulações finais foram obtidas, a partir de óleo de buriti BF e após a realização de diversos testes variando percentual dos ingredientes (óleos e condimentos) até a criação de formulações com sabor e aroma agradáveis, a saber:

Formulação 1 = 75% óleo de buriti BF + 25% azeite de oliva

Formulação 2 = 50% óleo de buriti BF + 50% azeite de oliva

Formulação 3 = 25% óleo de buriti BF + 75% azeite de oliva

A combinação de especiarias adotadas nesse teste foi escolhida com base nas experiências sensoriais realizadas em testes laboratoriais, em alguns azeites aromáticos encontrados no mercado local e em estudos que relatam a capacidade antioxidante de algumas delas quando inseridas em óleos vegetais (FEU; SENA, 2008). Todas as amostras foram aromatizadas com a mesma proporção de condimentos desidratados: salsa (2%), manjerição (2%) e alecrim (4%). Em seguida, foram mantidas em repouso ao abrigo da luz por 15 dias para a incorporação do aroma e depois filtradas para então serem utilizadas nos testes.

Antes da realização dos testes sensoriais foram realizadas análises microbiológicas das amostras, sendo elas: *Coliformes totais* a 45°C, por similaridade, conforme Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA, além de coliformes totais a 35°C e *Escherichia coli*. Tais análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por *American Public Health Association* (2001) a. Os resultados foram comparados com essa legislação vigente (BRASIL, 2001).

Essa pesquisa também foi submetida ao Comitê de Ética Pesquisa (CEP) da UVA e aprovada (nº do parecer 530.922).

Inicialmente foi realizado teste de diferença entre as formulações pelo método triangular, a fim de se verificar se os provadores percebiam diferença sensorial significativa entre as formulações propostas (1, 2 e 3). Para tal, os provadores foram orientados sobre a pesquisa e questionados se aceitariam participar da mesma de livre e espontânea vontade e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 01). Em seguida, realizou-se o teste triangular com 30 provadores não treinados, de ambos os sexos. O número de provadores foi determinado para obtenção de um risco $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,10$, Pd= 40%, que indica moderada evidência de que as amostras diferem (ASTM, 2004). Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Veiga de Almeida (UVA) em cabines individuais, com uso de luz branca, no período da manhã e da tarde. Os provadores receberam 3 amostras, sendo apenas uma amostra diferente. Elas foram oferecidas em copos plásticos de 50mL transparente devidamente codificados com tres dígitos aleatórios, contendo 5mL da referida amostra. Também receberam uma ficha (Anexo 02), onde foram orientados a marcar a amostra considerada diferente para cada atributo avaliado: cor, aroma e sabor. Juntamente com a amostra, foi fornecido ao provador uma unidade de biscoito de água e sal e 200mL de água para limpar as papilas gustativas entre as degustações/provas, conforme proposto por Dutcosky (2011). Cada provador foi submetido a tres sessões de teste, onde foram testadas as seguintes combinações das amostras: 1 e 3; 2 e 3; 1 e 2. Contudo, foi estabelecido o intervalo de 10 a 15 minutos entre os testes para evitar fadiga sensorial. Todas

as amostras foram apresentadas de maneira balanceada. Em seguida, receberam um brinde em agradecimento a sua colaboração na pesquisa.

O número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras ao nível do erro $\alpha=0,05$ para $n=30$ julgadores deve ser igual a 15 (ASTM, 2004).

4.2.7. Teste de aceitação e intenção de compra do azeite de buriti e de oliva aromatizado.

No teste de aceitação e de intenção de compra foram incluídas duas amostras consideradas diferentes pelos provadores no teste triangular, além de uma amostra 100% óleo de buriti e outra com 100% azeite de oliva, ambas aromatizadas nas mesmas condições e por fim uma amostra 100% azeite de oliva aromatizada comercialmente (com agentes aromáticos próximo dos agentes utilizados nesse estudo).

Os azeites e a amostra 100% óleo de buriti foram elaborados e aromatizados conforme descrito em 4.2.6. Em seguida, foram mantidas em repouso ao abrigo da luz por 15 dias para a incorporação do aroma e depois filtradas para então serem utilizadas nos testes

Antes da realização dos testes sensoriais foram realizadas análises microbiológicas das amostras, sendo elas: *Coliformes totais* a 45°C, por similaridade, conforme Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA, além de coliformes totais a 35°C e *Escherichia coli*. Tais análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por *American Public Health Association* (2001) a. Os resultados foram comparados com essa legislação vigente (BRASIL, 2001).

Para realização desse teste, participaram 103 consumidores de azeite em geral, de ambos os sexos, em cabines individuais, com uso de luz branca, no período da manhã e da tarde no Laboratório de Análise Sensorial da UVA. Inicialmente os consumidores foram orientados sobre a pesquisa e questionados se aceitariam participar da mesma de livre e espontânea vontade. Em seguida, assinaram o TCLE (Anexo 03). Então eles receberam 3 mL de amostra sobre pão de forma branco sem casca não torrado (5x5cm) em prato de porcelana branco devidamente identificado com 3 dígitos escolhidos de forma aleatória para as 5 amostras testadas. Essas amostras foram apresentadas de forma monádica e em ordem de apresentação casualizada e balanceada segundo MacFie et al (1989). Conjuntamente com a amostra oferecida, foi entregue uma fatia de maçã verde e um copo de água filtrada à temperatura ambiente (200mL) para limpeza do palato, afim de se assegurar a percepção sensorial adequada dos aspectos sensoriais como na Figura 07 (DUTCOSKY, 2011). Também foi entregue o impresso (Anexo 04) próprio para avaliar: a) a aceitação das amostras contendo uma escala hedônica estruturada de nove pontos variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (STONE; SIDEL, 1993) para os critérios aceitação global; b) cor; aroma e sabor; a intenção de compra (IC) através de uma escala estruturada em cinco pontos com variação de “definitivamente não compraria” a “definitivamente compraria” (MEILGAARD et al, 1999); c) se o provador consumiria novamente esse produto (CN) através de uma escala estruturada em cinco pontos com variação de “certamente não consumiria novamente” a “certamente consumiria novamente”; d) a opinião do consumidor em relação a sentença “Esse produto é de qualidade” (QU) através de uma escala estruturada em cinco pontos com variação de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”; e) se o consumidor recomendaria esse produto para amigos (RA) através da uma escala estruturada em cinco pontos com variação de “Provavelmente não” a “Provavelmente sim”.

Após a realização desse teste (Figura 07), os provadores responderam o questionário sócio econômico (anexo 05) com intuito de conhecer o perfil dos consumidores e o questionário sobre Consciência em Saúde, conhecido como *Health Consciousness Scale*

(HSC), para avaliar se as pessoas estão conscientes em relação aos fatores que afetam a saúde e se essa consciência afeta seu estilo de vida. Esse instrumento é composto por 11 questões, sendo 7 relacionadas com a preocupação em relação à saúde e 4 referentes a não preocupação (DANTAS et al, 2003) (anexo 06). Em seguida, receberam um brinde em agradecimento a sua colaboração na pesquisa.



Figura 07 – Condições do teste sensorial

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$), através do *software* estatístico XLSTAT, Microsoft Office Excel[®]. Também foi realizada correlação de Pearson, análise de componentes principais e *cluster*. A respeito da Análise de Componentes Principais, Munôz (1992) explica que vetores com medidas mais distantes do zero, correspondem a variáveis com maior influência sobre o valor do componente principal, enquanto que vetores mais próximos do zero, indicam que correspondem a uma variável com pequena influência sobre a Análise dos Componentes Principais.

4.2.8. Expectativa da aceitação e intenção de compra de um produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado.

Foi necessário criar protótipos de embalagem para acondicionar o azeite de buriti e de oliva aromatizado. Para tal, foram considerados dois fatores para compor esses protótipos: cor do material da embalagem e apelo nutricional.

Para a escolha do material da embalagem, foi escolhido o vidro por ser o material mais adequado para veicular alimentos com alto teor lipídico, além de ser amplamente adotado pelos azeites comercializados no mercado local. Adotou-se embalagens de vidro de cor transparente e âmbar, nesse caso pelo fato da cor se assemelhar a cor do produto formulado (Figura 08), a fim de se verificar se a cor da embalagem interfere na expectativa da aceitação e compra do consumidor.



Figura 08. Cor das embalagens

Em seguida iniciou-se a elaboração do rótulo de identificação do produto conforme as especificações da legislação brasileira (BRASIL, 2003) e de forma semelhante aos produtos dessa classe encontrados no mercado local. Foram criados rótulos, sendo todos iguais na parte de trás. Foram criados três rótulos para a parte da frente, que se diferenciavam apenas em relação a Informação Nutricional Complementar (INC), conforme Figuras 09 e 10.



Figura 09. Rótulos da parte da frente da embalagem.



Figura 10. Rótulo da parte de trás da embalagem.

Após o término da elaboração dos rótulos, eles foram impressos na forma de adesivo auto-colante e em seguida as garrafas foram devidamente identificadas com números aleatórios de três dígitos.

A realização desse teste objetivou avaliar o quanto as características não sensoriais (fatores extrínsecos) do produto que podem interferir na expectativa de sua aceitação e intenção de compra, principalmente por esse ser um produto inovador.

As amostras utilizadas no teste foram protótipos de embalagens contendo azeite de buriti e de oliva aromatizado de maior aceitação no teste anterior (4.2.7.). Para os protótipos foram considerados dois fatores (características): (1) cor do vidro da garrafa e (2) Informação nutricional complementar (INC) (Tabela 01).

Tabela 01. Características das embalagens de azeite de buriti e de oliva aromatizado.

Características	Níveis/ descrição
Cor da embalagem	1 – Transparente 2 – Ambar
Informação Nutricional Complementar (INC)	1 - Sem INC 2 – Com INC “Rico em ômega-9” 3 – Com INC “Rico em carotenóides”

O fator (1) teve dois níveis: transparente e âmbar, já o fator (2) teve 3 níveis: sem INC, com INC “Rico em ômega – 9” e com INC “Rico em carotenóides”. Assim, o arranjo de tratamentos utilizados nesse estudo foi do tipo fatorial completo, ou seja, o número de tratamentos (protótipos) avaliados correspondeu a todas as possíveis combinações entre os dois fatores e cada um de seus níveis gerando seis tratamentos (Tabela 02).

Tabela 02. Tratamentos avaliados no estudo

Tratamentos	Cor da embalagem	
1	Transparente	1- Sem INC
2	Transparente	2 – Com INC “Rico em ômega-9”
3	Transparente	3 – Com INC “Rico em carotenóides”
4	Ambar	1 - Sem INC
5	Ambar	2 – Com INC”Rico em ômega-9”
6	Ambar	3 – Com INC “Rico em carotenóides”

Esse teste foi realizado com 101 avaliadores, de ambos os sexos, em cabines individuais, com uso de luz branca, no período da manhã e da tarde no Laboratório de Análise Sensorial da UVA. Inicialmente os avaliadores foram orientados sobre a pesquisa e questionados se aceitariam participar da mesma de livre e espontânea vontade. Em seguida, assinaram o TCLE (anexo 03). Os protótipos receberam código de 3 dígitos escolhidos aleatoriamente e foram apresentados monadicamente ao consumidor respeitando uma ordem de apresentação balanceada (MACFIE et al, 1989). O teste foi feito numa sequência de 3 amostras (protótipos) e após 10 minutos, o avaliador recebeu outra sequência de 3 amostras (protótipos). Também recebeu junto com cada amostra uma ficha de avaliação (Anexo 07) contendo uma escala hedônica estruturada em 9 pontos variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (STONE; SIDEL, 1993). Ele foi orientado a marcar o quanto ele espera gostar do produto, uma vez que o consumidor não provou o óleo contido na embalagem. Em seguida, também avaliou a sua intenção de comprar o produto apresentado através de uma escala estruturada em 7 pontos com variação de “definitivamente não compraria” a “definitivamente compraria” (MEILGAARD et al, 1999). Também responderam a um questionário sócio demográfico a fim de conhecer o perfil dos avaliadores do teste (Anexo 05). Ao final do teste, eles receberam um brinde em agradecimento a sua colaboração na pesquisa.

Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tuckey ($p < 0,05$), por meio do uso do *software* estatístico XLSTAT, Microsoft Office Excel® (2010). Também foi utilizada análise conjunta para calcular os graus de utilidade dos níveis estabelecidos para cada um dos avaliadores, procedendo-se uma análise individual, sendo posteriormente calculada a importância relativa de cada fator (LOUVIERE, 1988).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Composição centesimal

Os resultados obtidos nas determinações de composição centesimal da polpa de buriti encontram-se na Tabela 08. A água é o componente majoritário, o que é característico para a maioria das polpas de frutas ($69,82 \pm 0,13\%$) seguido dos teores de lipídeos, correspondendo a $14,67 \pm 0,58\%$. Os teores de umidade, cinza, lipídeos, proteínas e carboidratos encontrados na polpa de buriti utilizada neste estudo apresentaram pequenas divergências em relação aos valores encontrados na literatura (Tabela 03), podendo estar relacionadas às diferenças morfológicas e químicas entre as variedades (grau de maturação, origem dos frutos, teor de umidade dos frutos) ou as metodologias utilizadas como, por exemplo, a obtenção dos valores de carboidrato por metodologia analítica ou apenas por diferença ou até a adição do teor de fibra na concentração de carboidratos. (TAVARES et al, 2003).

Tabela 03. Comparação da composição centesimal da polpa de buriti desse estudo com outros autores (g/100g polpa).

Determinações	Média \pm d.p.	Darnet et al (2011)	Tavares et al (2003)	Carneiro; Carneiro (2011)	Manhães; Sabaá-Srur (2010)
Umidade	$69,82 \pm 0,13$	50,50	67,00	54,35	62,93
Cinza	$1,14 \pm 0,05$	3,70	1,40	0,66	0,94
Lipídeos	$14,67 \pm 0,58$	19,00	3,80	18,16	13,85
Proteínas	$2,67 \pm 0,24$	0,60	1,40	1,30	2,10
Carboidratos	$11,70 \pm 1,00$	26,20	12,1	25,53	8,25

Quando o buriti foi comparado com outras frutas comumente inseridas no hábito alimentar brasileiro, observou-se que ele contém maior teor protéico e de cinzas, ou seja, de minerais, tais como cálcio e ferro entre outros (Tabela 04). É importante ressaltar que o teor de lipídeos dessa polpa é semelhante a outras frutas como pequi (*Caryocar brasiliense*) e superior ao abacate (*Persea americana*) e açaí (*Euterpe oleracea*) (TACO, 2006). Dessa forma, é possível demonstrar o elevado benefício nutricional que o buriti pode trazer para população brasileira como um todo, uma vez inserido no hábito alimentar diário.

Tabela 04. Comparação da composição nutricional da polpa de buriti com outros frutos (g/100g).

Nutrientes	Buriti ¹	Abacate ²	Pequi ²	Açaí ²
Umidade	69,82	83,8	65,9	88,7
Proteínas	2,67	1,2	2,3	0,8
Lipídeos	14,67	8,4	18,0	3,9
Cinzas	1,14	0,5	0,8	0,3
Carboidratos	11,70	6,0	13,0	6,2

¹Dados desse estudo ²TACO (2006)

5.2. Processo de extração lipídica

A respeito do processo de extração lipídica por solvente orgânico, a análise estatística permitiu observar que a mistura diclorometano com metanol (Solvente C) se mostrou mais eficiente no processo de extração lipídica dessa matéria-prima (Figura 11), o que pode estar associado a afinidade de polaridade do solvente utilizado com a matéria lipídica em questão. O segundo solvente mais eficiente nesse processo foi o éter etílico (solvente A), muito embora não exista estatisticamente diferença significativa no rendimento resultante entre esses dois solventes (A – 11,67^a e C - 13,73^a mL/100g polpa, respectivamente). O mesmo não ocorre com o hexano, que apresentou rendimento menor e significativamente diferente dos solventes comentados anteriormente (B – 7,49^b mL/100g polpa) (Figura 11). Dessa forma, recomenda-se a utilização de éter etílico para extração de óleo de buriti para fins comestíveis, já que a outra opção rentável possui metanol na sua composição. O metanol é um solvente tóxico e os efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e vias visuais, causado por ele, diante da exposição aguda ou crônica, já são bem conhecidos, podendo ocasionar até quadros de neuropatia óptica (INGEMANSSON, 1984). Diante da sua toxicidade, a utilização do metanol não é recomendada para tratamento de matérias primas e/ou alimentos para consumo humano, devendo apenas ser usado para fins analíticos (INGEMANSSON, 1984). A grande vantagem na utilização de éter etílico é o seu baixo ponto de ebulição (34,6°C) (MORITA; ASSUMPÇÃO, 2003), o que reduz a possibilidade de alterações na estrutura química do óleo obtido e preserva sua característica para utilização em fins alimentícios. Logo, o rendimento de óleo da polpa de buriti extraído com éter etílico foi, em média, de 11,673 ± 1,078 mL/100g polpa.

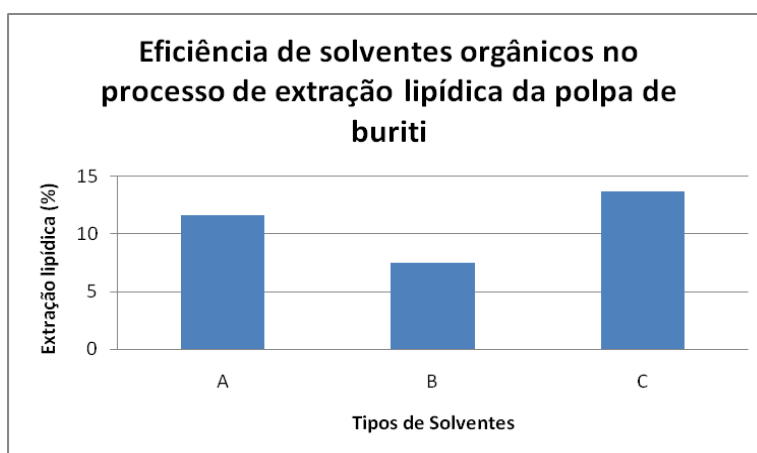


Figura 11. Eficiência do processo de extração lipídico de óleo de buriti por diferentes tipos de solventes orgânicos (A – éter etílico; B – hexano; C – diclorometano + metanol).

Embora a indústria oleoquímica utilize com frequência o hexano nos processos fabris para obtenção de óleo vegetal (HARTMAN; ESTEVES; 1981), os testes em escala laboratorial demonstraram que ele não é eficiente para extração nessa matriz celular.

Sobre o processo de extração por prensagem, sabe-se que a redução do teor de umidade permite maior eficiência na extração da porção lipídica, no entanto o grau de desidratação que amostra deve ser submetida precisa ser estabelecida de forma individual de acordo com a matriz celular da amostra (SINGH et al, 2002). Dessa forma, o teor de umidade ótimo para polpa de buriti que permitiu melhor rendimento na extração lipídica foi 6%, pois a amostra testada com 4% de umidade impediu o funcionamento da prensa, de forma

semelhante ao descrito por Singh et al (2002) e a amostra com 8% e 10% de umidade geraram uma torta com grande quantidade de óleo residual. O rendimento de óleo da polpa de buriti extraído por esse método e com 6% de umidade foi, em média, de $3,128 \pm 0,441$ mL/100g polpa.

O rendimento do óleo de buriti extraído por prensagem foi, em média, quatro vezes inferior ao rendimento obtido pelo processo de extração a quente com auxílio de éter etílico (Tabela 05), confirmando o que já foi descrito por Camargo et al (1984) que o rendimento da extração por prensagem é inferior ao processo de extração por solvente. Tandy (1991) afirmou que o processo de prensagem permite teor residual de óleo na torta da ordem de 10 a 12%, enquanto a torta de óleos extraídos por solvente costuma ser menor que 1%, por isso, em escala industrial, os óleos são extraídos inicialmente por prensagem e depois a torta é tratada com solvente para remover a porção lipídica residual. No entanto é importante considerar que a aplicação de calor aos óleos pode interferir na qualidade química, física e sensorial e isso deve ser feito de forma controlada. Embora, o rendimento em óleo obtidos por prensagem seja menor, vale a pena considerar que as características químicas são mais preservadas em função da não exposição por tempo prolongado a temperaturas elevadas (SINGH; BARGALE, 2000).

Tabela 05. Rendimento dos processos utilizados para extração de óleo de buriti (g/100g polpa).

Processos	Média \pm desvio padrão
Extração por solvente orgânico	$11,673 \pm 1,078$
Extração por prensagem	$3,128 \pm 0,441$

5.3. Caracterização do óleo de buriti bruto e refinado extraído por prensagem e por solvente orgânico.

Os dados médios dos parâmetros de identidade e qualidade obtidos a partir das amostras de óleo de buriti bruto extraído por prensagem (BF); bruto extraído a quente (BQ); refinado extraído por solvente orgânico (RQ) e refinado extraído por prensagem (RF) e comparados com dados da literatura encontram-se na Tabela 05. O Ministério da Saúde (MS) por meio da ANVISA (BRASILa, 2005) formaliza a produção de óleos comestíveis a partir da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC de nº. 270, de 22 de setembro de 2005, que define "Óleos Vegetais e Gorduras Vegetais" como produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécie (s) vegetal (is). O índice de acidez e o índice de peróxido são descritos como parâmetros referenciais nacionais e internacionais para determinar a qualidade da conservação de óleos vegetais (BRASIL, 2005a; CODEX ALIMENTARIUS, 2013). Já o índice de saponificação, índice de refração, densidade relativa e matéria insaponificável estão relacionados com as características físico-químicas específicas de cada óleo vegetal, como comprimento de cadeias e números de insaturações (CAMARGO et al, 1984). A legislação brasileira e internacional não determina limites máximos para índice de acidez e de peróxido para óleo de buriti, bem como outros parâmetros de identidade e qualidade.

O valor inicial de índice de acidez encontrado no óleo de polpa de buriti bruto prensado a frio (BF) foi $5,533$ mg KOH/g (Tabela 06), e por isso próximo a especificação da Legislação Brasileira para esses óleos vegetais, sendo o valor máximo aceitável de $4,0$ mg KOH/g para óleos prensados a frio e não refinados (BRASIL, 2005a; CODEX ALIMENTARIUS, 2013). Quando essa amostra foi comparada com outros óleos, ela (BF) foi

superior ao encontrado no óleo de pequi bruto prensado (1,33 mg KOH/g) e no azeite de oliva (0,70 mg KOH/g) (Tabela 06).

Tabela 06. Comparação dos parâmetros de identidade e qualidade do óleo de buriti com a legislação e outros óleos.

Determinações	Amostras				Legislação ^{1,2}		Óleo de pequi ³		Azeite de oliva ⁴	Óleo de soja ⁵
	BF**	BQ**	RF**	RQ**	Óleo prensado o não refinado	Óleo refinado	Óleo bruto prensado	Óleo bruto extraído por solvente	Óleo bruto prensado	Óleo refinado extraído por solvente
Acidez (mg KOH/g)*	5,533 ^b	6,751 ^a	1,362 ^c	1,527 ^c	4,0	0,6	1,33	1,11	0,70 ^{***}	0,14 ^{***}
Peróxido (meq O ₂ /kg)*	0,000	0,000	0,000	0,000	Até 15	Até 10	1,06	0,99	12,53	0,67
Índice de saponificação (mg KOH/g)*	207,910 ^b	301,862 ^a	217,861 ^b	288,053 ^a	-	189-195	188,41	160,15	142,22	-
Refração (40°C)*	1,463 ^a	1,458 ^a	1,465 ^a	1,461 ^a	-	1.466-1,470	-	-	1,467	-
Densidade relativa (25°C) (g/cm ³)*	0,944 ^b	0,890 ^d	0,948 ^a	0,940 ^c	-	0,919-0,925	-	-	0,916	-
Matéria insaponificável (g/100g)*	6,669 ^a	2,409 ^b	2,312 ^b	2,282 ^b	-	≤ 1,5	-	-	-	0,63

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

**RF – óleo de buriti refinado prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BF – óleo de buriti bruto prensado; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente.

*** Adaptado pelo autor para ser expresso em mgKOH/g

¹Brasil (2005); ²Codex Alimentarius (2013); ³Mariano et al, 2009; ⁴Mello; Pinheiro, 2012; ⁵Machado et al, 2008.

Os dados da amostra BQ (Tabela 06) não puderam ser comparados com a legislação porque não existe especificação para óleos vegetais que tenham sofrido tratamento semelhante. A ausência de dados na literatura para óleos brutos extraídos por solvente também impossibilitaram essa comparação.

O índice de acidez para óleo de polpa de buriti prensado refinado (RF) foi 1,362mg KOH/g (Tabela 06), podendo ser expresso como 0,685g de ácido oléico/100g de óleo. Quando essa amostra (RF) foi comparada com limite máximo preconizado pela ANVISA (BRASIL, 2005a) e pelo Codex Alimentarius (2013) para azeite de oliva (prensado) refinado, que é no máximo 0,3g de ácido oléico/100g de óleo, em função da semelhança no tratamento, RF apresentou índice de acidez superior.

No óleo de polpa de buriti, extraído a quente por solvente e refinado (RQ) foi encontrado índice de acidez de 1,527mg KOH/g (Tabela 06), sendo ele superior ao limite máximo de 0,6mg KOH/g estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2005a) e pelo Codex Alimentarius (2013) e ao valor encontrado em óleo de soja (0,14mg KOH/g), que sofreu o mesmo tratamento (Tabela 06), o que pode está relacionado com a etapa de neutralização do refino. Os dados estatísticos revelaram que os valores de acidez dos óleos de buriti bruto (BF e BQ) foram superiores e diferentes estatisticamente dos óleos refinados (RF e RQ), demonstrando que o processo de refino foi capaz de reduzir o teor de acidez da amostra, conforme esperado, porém não foi suficiente para atender as especificações da legislação.

Apesar das amostras estudadas (RF, RQ, BF, BQ) terem apresentado índice de acidez acima dos limites preconizados pela legislação, não foram encontrados valores positivos de índice de peróxido em nenhuma delas, indicando ausência de processo oxidativo e revelando que as amostras se apresentaram dentro dos limites máximos estabelecidos para óleos vegetais pela ANVISA (BRASIL, 2005a) e pelo Codex Alimentarius (2013).

A ausência total de peróxido nas amostras recém extraídas das suas matrizes celulares pode ter ocorrido em função das altas concentrações de compostos antioxidantes presentes nesse óleo (DARNET et al, 2011), impedindo o desencadeamento do processo de oxidação da matriz lipídica e com isso garantindo a sua qualidade.

O índice de peróxido encontrado na amostra BF foi inferior ao encontrado no óleo de pequi (1,06 meq O₂/kg) e no azeite de oliva (12,53 meq O₂/kg), que foram extraídos por processo semelhantes (Tabela 06), o que também pode está relacionado com as altas concentrações de compostos antioxidantes presentes no óleo de buriti, garantindo a sua qualidade. Quando a amostra RQ foi comparada com índice de peróxido encontrado em óleo de soja foi observado valor muito semelhante e próximo de zero (Tabela 06), mesmo o óleo de soja tendo sido submetido ao processo de desodorização, provavelmente porque os óleos são protegidos pelo conjunto de antioxidantes de cada amostra. A grande diferença entre a amostra desse estudo e os óleos vegetais utilizados para comparação nos antioxidantes presentes na maioria dos óleos vegetais industrializados, que são sintéticos e adicionados pela indústria, diferentemente das amostras desse estudo que não foram adicionadas de nenhum antioxidante sintético e que o conjunto de antioxidantes naturais presentes nele são suficientes para protegê-lo. Essa é uma característica de grande importância para a indústria alimentícia, pois desonera o produto final, além de oferecer um produto com maior tempo de vida útil e de melhor qualidade nutricional, já que ele é protegido pelos antioxidantes naturalmente presente na matriz lipídica.

A literatura não apresenta valores de peróxido para óleos vegetais extraídos a quente por solvente orgânico que não tenham sido refinado (BQ) e extraídos por prensagem e em seguida refinados (RF), o que impediu a comparação com os dados desse estudo.

As amostras BF, RF, BQ, RQ apresentaram os mesmos resultados para índice de peróxido (0,0 meq/Kg) (Tabela 06), logo não foi encontrada diferença significativa entre elas. Esses resultados demonstram que os diferentes tratamentos a que foram submetidos cada

amostra não foram capaz de desencadear o processo de oxidação nas amostras e prejudicar a qualidade da amostra.

O índice de saponificação (I.S.) é uma indicação da quantidade de KOH necessária para saponificar os ácidos graxos de 1g de gordura e o peso molecular dos ácidos graxos presentes nos triacilgliceróis podem influenciar no I.S. (GONÇALVEZ, 2006). A Tabela 06 revelou que as amostras de óleo de buriti BF e RF apresentaram valores de I.S. semelhantes entre si, não havendo diferença significativa entre eles ($p < 0,05$). O mesmo ocorreu com os valores de I.S. das amostras BQ e RQ, mostrando que o processo de refinação não influenciou no I.S., já que esse processo não altera o peso molecular dos ácidos graxos da amostra. No entanto, o óleo bruto extraído por prensagem (BF) apresentou I.S. diferente significativamente do óleo bruto extraído a quente por solvente (BQ), o mesmo ocorreu entre as amostras RQ e RF, sugerindo que o processo de extração pode interferir no I.S.

O Codex Alimentarius (2013) não estabeleceu limites mínimo-máximo de matéria saponificável para óleos prensados não refinado, no entanto apresentou para óleo de soja (189-195mg KOH/g óleo), o que permitiu realizar comparação com a amostra RQ, em função da semelhança no tratamento e observou-se que RQ foi superior (288,053mg KOH/g óleo) (Tabela 06), indicando que ele possui perfil de ácidos graxos de menor peso molecular em relação ao óleo de soja.

Quando as amostras de óleo de buriti (BF, RF, BQ, RQ) foram comparadas com a literatura, se mostraram bem superiores ao I.S. dos óleos de pequi e de oliva (Tabela 06), demonstrando que óleo de buriti contém ácidos graxos de menor peso molecular, diferentemente dos óleos comparados.

O índice de refração é uma característica de cada tipo de óleo e aumenta com o número de duplas ligações, com o tamanho da cadeia carbônica e com a presença de compostos de oxidação, em função de tratamento térmico aplicado (CAMARGO et al, 1984). A constante do índice de refração das amostras de óleo de buriti estudada (BF, RF, BQ, RQ) mostraram ser semelhantes entre si ($p < 0,05$) (Tabela 06), indicando que nem o processo de extração e nem a refinação interferiram no tamanho da cadeia carbônica, nas insaturações ou na formação de compostos de oxidação.

O Codex Alimentarius (2013) estabeleceu limites de índice de refração entre 1,466-1,470 para esse parâmetro em óleo de soja refinado e quando a amostra RQ foi comparada com ele em função da semelhança no tratamento, mostrou-se ligeiramente inferior (1,461) (Tabela 06), o que pode ser explicado pelo fato do óleo de soja apresentar maior percentual de ácidos graxos (C18:2) em relação ao óleo de buriti, aumentando o número de insaturações, o que o torna mais denso. A legislação não estabeleceu limites mínimo-máximo de refração para óleos prensados não refinado

O índice de refração da amostra BF (1,463) foi comparada com azeite de oliva em função da semelhança no tratamento aplicado e apresentou valores próximos ao encontrado nesse óleo vegetal (1,467), o que pode ser justificado pela semelhança no perfil de ácidos graxos de ambos, principalmente em relação ao teor de ácido oleico e palmítico.

Assim como o índice de saponificação, a densidade relativa também está relacionada com peso molecular médio e número de insaturações da cadeia carbônica dos ácidos graxos (CAMARGO et al, 1984). Os valores da densidade das amostras estudadas (BF, RF, BQ, RQ) se apresentaram diferentes significativamente entre si ($p < 0,05$) (Tabela 06), pode ser creditada as metodologias empregadas para a obtenção das amostras, onde foram usados solventes orgânicos e prensagem, que podem influenciar nos constituintes finais das amostras.

Quando a amostra RQ foi comparada com os limites estabelecidos para óleo de soja pelo Codex Alimentarius (2013) de 0,919-0,925, ele apresentou valor superior (0,940), possivelmente pelo fato de mais da metade do seu perfil de ácidos graxos serem insaturados (MANHÃES, SABAA-SRUR, 2010), conferindo-lhe alto peso molecular, o que o torna mais

denso (CAMARGO et al, 1984). O Codex Alimentarius (2013) não estabeleceu limites mínimo-máximo de densidade para óleos prensados não refinado.

O valor de densidade de azeite de oliva encontrado na literatura (0,916) é inferior a amostra BF (0,940), que sofreu o mesmo tratamento, o que também pode ser justificado por possíveis diferenças no perfil de ácidos graxos (Tabela 06).

A matéria insaponificável (M.I.) é a fração lipídica que não sofreu saponificação por KOH e em geral, representam 2% da porção lipídica (MORETTO; FETT, 1998). Com exceção da amostra BF, que apresentou teor de MI, em torno de 3 vezes maior que as demais, as amostras RF, BQ e RQ, se apresentaram semelhantes entre si ao nível de 5% de significância (Tabela 06). O elevado valor encontrado na amostra BF pode ser justificado pela ausência do processo de refino, onde parte dos constituintes da M.I., como os fosfatídeos, ceras, esteróis, carotenóides, tocoferóis entre outros, são facilmente removidos (DIAS, 2009). Tais constituintes, possivelmente tenham sido removidos da amostra BQ pelo processo de extração a quente e/ou solvente orgânico, o que pode justificar o fato dessa amostra não ter sido refinada, embora tenha apresentado M.I. reduzida.

O teor de M.I. da amostra RQ (2,282g/100g) foi elevado quando comparado com valor encontrado em óleo de soja refinado (0,63g/100g) na literatura e superior ao limite estabelecido pelo Codex Alimentarius (2013) para esse óleo (1,5g/100g) (Tabela 06), o que pode ser explicado pelas elevadas concentrações de carotenóides e tocoferóis presentes no óleo de polpa de buriti e que constituem a M.I., mas que não foram removidos no processo de refinação, uma vez que a etapa de branqueamento foi suprimida nesse estudo. O Codex Alimentarius (2013) não estabeleceu limites de M.I. para óleos prensados não refinado.

Quando os parâmetros físico-químicos das amostras estudados foram comparadas com dados da literatura para óleo de buriti, foi possível observar que o índice de acidez e peróxido, tanto dos óleos brutos como dos óleos refinados foram muito inferiores aos valores encontrados por Ribeiro (2008) (Tabela 07). Essa diferença pode ser justificada por diferenças metodológicas ou adoção de medidas durante o processo de extração e refinação que evitaram a oxidação. Já os índices de saponificação, densidade e matéria insaponificável se mostraram superiores ao encontrado por Ribeiro (2008) e García-Quiroz et al (2003).

Tabela 07. Comparação dos parâmetros de identidade e qualidade do óleo de buriti com a literatura.

Determinações					Ribeiro (2008)		García-Quiroz et al (2003)
	BF**	BQ**	RF**	RQ**	Óleo bruto	Óleo refinado	Óleo Bruto
Acidez (mg KOH/g) *	5,533 ^b	6,751 ^a	1,362 ^c	1,527 ^c	10,0	4,37	-
Peróxido (meq O ₂ /kg) *	0,000	0,000	0,000	0,000	3,79	1,19	-
Índice de saponificação (mg KOH/g) *	207,910 ^b	301,862 ^a	217,861 ^b	288,053 ^a	186,53	174,80	169,90
Densidade relativa (20°C) (g/cm ³) *	0,944 ^b	0,890 ^d	0,948 ^a	0,940 ^c	0,844	0,812	0,860
Matéria insaponificável (g/100g) *	6,669 ^a	2,409 ^b	2,312 ^b	2,282 ^b	1,99	1,23	-

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05)

**RF – óleo de buriti refinado prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BF – óleo de buriti bruto prensado; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente.

A respeito de alguns parâmetros reológicos, Gratão, Berto e Silveira Junior (2004) descreveram o efeito da temperatura na viscosidade de alimentos líquidos. Brock et al (2008) observaram que a viscosidade dos óleos vegetais foi reduzida a medida que a temperatura foi aumentada. O mesmo foi encontrado nesse estudo, onde a viscosidade média do óleo de buriti foi reduzida a medida que a temperatura foi aumentada (Figura 12), fenômenos que ocorrem na maioria dos alimentos e/ou insumos destinados à fabricação de produtos alimentícios.

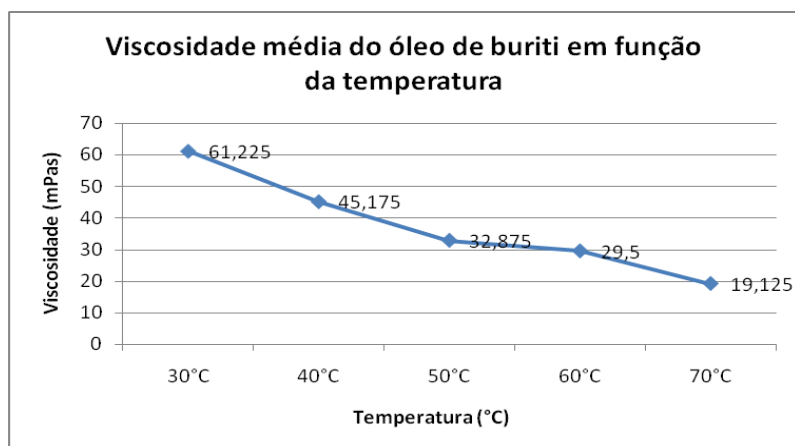


Figura 12. Viscosidade média do óleo de buriti em função da temperatura.

O tratamento estatístico mostrou que a viscosidade das amostras foram diferente entre si ($p < 0,05$), em todas as faixas de temperatura, exceto quando determinada à temperatura 40°C (Tabela 08).

Tabela 08. Valores médios de viscosidade, cor e ponto de fumaça obtidos para as diferentes amostras de óleo de buriti.

Tipo de óleo	Viscosidade (mPa.s) [*]					Cor [*]		Ponto de fumaça (°C) [*]	
	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	b [*]	a [*]		
n=3								L	
BF ^{**}	51,067 ^c	50,367 ^a	49,333 ^a	43,667 ^a	40,000 ^a	23,047 ^a	27,787 ^a	13,643 ^a	120,00 ^b
RF ^{**}	87,833 ^a	50,667 ^a	37,833 ^b	30,667 ^b	23,667 ^b	22,997 ^a	22,693 ^b	13,620 ^a	110,00 ^b
BQ ^{**}	42,667 ^d	30,000 ^b	20,000 ^d	20,000 ^d	0,000 ^d	10,193 ^b	18,090 ^c	6,577 ^b	110,00 ^b
RQ ^{**}	63,333 ^b	49,667 ^a	24,333 ^c	23,667 ^c	12,833 ^c	9,257 ^c	20,980 ^b	6,023 ^b	163,33 ^a
Óleo de Soja ¹	41,2	29,5	22,3	16,7	12,6	-	-	-	
Azeite de Oliva ¹	55,4	37,8	26,2	21,4	14,9	-	-	-	

^{*}Médias com letra iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

^{**}RF – óleo de buriti refinado prensado; BF – óleo de buriti bruto prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente.

¹Adaptado de Brock et al (2008).

Ao comparar os valores de viscosidade em diferentes faixas de temperatura da amostra de óleo de buriti RQ com óleo de soja, em função da semelhança no processo de obtenção, foi possível observar que RQ apresentou viscosidade superior (Tabela 08). O mesmo ocorreu quando comparou-se a amostra BF com azeite de oliva e em ambos os casos, o comportamento dos óleos em função da temperatura foram semelhantes (Tabela 08),

demonstrando uma característica importante dos óleos vegetais em relação aos parâmetros viscosidade e temperatura, de grande utilidade na formação de emulsões, cremes, géis entre outros (SHAMES, 1999) (Tabela 08). Essas variações podem ser creditada a estrutura cabônica, tanto no tamanho da cadeia, como no grau de insaturação (CANCIAM, 2010)

A cor é um atributo tridimensional constituído pelos parâmetros de luminosidade, croma e tom. A Figura 13 revelou que dentre os 3 atributos que compõem a cor, a croma (a^*), que identifica a faixa de cor vermelho-verde e define a pureza da cor, apresentou maior valor médio, o que pode está relacionado com a altíssima concentração de carotenóides presente no óleo de buriti.

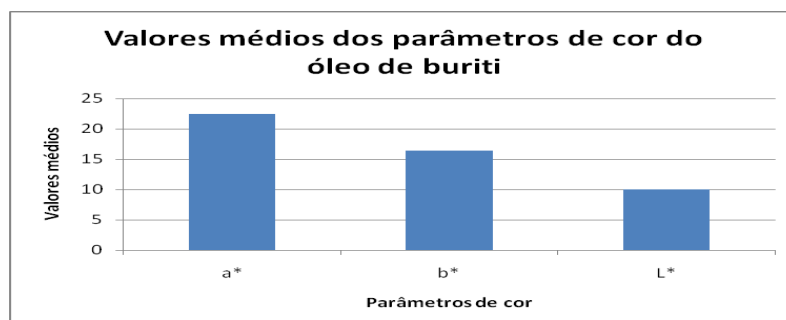


Figura 13. Valores médios dos parâmetros de cor do óleo de buriti

Os resultados revelaram que os valores encontrados para o parâmetro de cor a^* são diferentes significativamente ($p < 0,05$), entre as amostras BF e RF (Tabela 08), indicando que o processo de refino pode alterar a cor do óleo, mesmo quando a etapa de branqueamento foi suprimida, pois substâncias que colaboram para formação desse espectro podem ter sido removidas na degomagem ou na neutralização. O mesmo ocorre entre as amostras BQ e RQ. O parâmetro L^* determina a qualidade com que se distingue a cor clara da cor escura e os resultados desse parâmetro revelam que as amostras BF e RF são semelhantes entre si, assim como as amostras BQ e RQ (Tabela 07), indicando que o processo de refino não influenciou nesse parâmetro.

A literatura é escassa a respeito de dados sobre parâmetros de cor em óleos vegetais. Dessa forma, considera-se de grande importância a definição dos parâmetros de cor desse óleo, a fim de que se utilize como referência em trabalhos futuros para comparação de cor após aplicação de determinados processos industriais ou culinários, já que se sabe que a aplicação de calor, durante refino ou processo de fritura por exemplo, pode levar a formação de alguns compostos que podem alterar a cor dos óleos como compostos polares (LIMA; GONÇALVES, 1994).

Ponto de fumaça é um parâmetro importante para definir a qualidade de um óleo para determinadas finalidades, principalmente na aplicação para realização de frituras. Para esses processos culinários, são indicados óleos com ponto de fumaça elevado, pois o aquecimento prolongado e/ou o uso de temperaturas altas em óleos vegetais provocam a decomposição dos triglicerídeos com a formação de substâncias indesejáveis, como a acroleína, considerada cancerígena (PHILIPPI, 2006). Os resultados revelaram que não existiu diferença significativa entre as amostras, exceto para RQ. O óleo de buriti apresentou ponto de fumaça baixo (Tabela 08), indicando que não é aconselhável para ser utilizado na culinárias com aplicação de calor como a fritura, onde as temperaturas utilizadas são iguais ou superiores a 180°C . Por isso recomenda-se o seu uso na forma *in natura* para temperar saladas ou como componente de emulsões para elaboração de molhos. Indicação semelhante, Philippi (2006), faz para o uso do azeite de oliva, devido seu baixo ponto de fumaça.

É importante ressaltar que embora os dados referentes a viscosidade, cor e ponto de fumaça em óleos vegetais sejam de grande relevância para indústria alimentícia, não existem referência para esses parâmetros nas legislações nacionais e internacionais, agravado ao fato de dados nesse sentido serem escassos na literatura, principalmente para óleo de buriti. Dessa forma os dados dessa pesquisa podem contribuir para indústria, a medida que ela passa a ter subsídios para sugerir e/ou criar novas formas de utilização do óleo de buriti na formulação de produtos e preparações dietéticas .

A composição de ácidos graxos é uma identidade específica e de pouca variabilidade em óleos vegetais. O perfil de ácidos graxos das amostras de óleo de polpa de buriti revelou que o ácido oléico foi o ácido graxo majoritário (75,39%), seguido do ácido palmítico (15,71%) (Tabela 09). Em menores proporções foram encontrados esteárico, linoléico e linolênico. Estatisticamente, foi possível observar que os teores de ácidos graxos encontrados foram semelhantes entre as amostras estudadas, exceto no ácido palmítico da amostra BF e RF e oléico da BF (Tabela 09), indicando que o processo de extração e refinação não alteraram a composição de ácidos graxos, principalmente pelo fato das amostras refinadas não terem sido submetidas a etapa de desodorização, onde ocorre aplicação de temperatura, o que podem resultar na formação dos isômeros trans no produto final (MORETTO; FETT, 1998).

Apesar da ausência de parâmetros na legislação nacional e internacional para esta porção lipídica, perfil semelhante foi encontrado por Darnet et al (2011), Albuquerque et al (2003) e Ribeiro (2008), com exceção de teor de ácido graxo linoléico (C18:2) encontrado no óleo de buriti refinado, que foi tres vezes inferior ao apresentado nesse estudo.

É importante ressaltar a semelhança do perfil lipídico do óleo de buriti com o azeite de oliva, que já é amplamente utilizado na culinária e aceito pelos consumidores. A Tabela 10 comparou o perfil de ácidos graxos do óleo de buriti com outros alimentos com alto teor lipídico como azeite de oliva e o abacate e foi possível observar que ele apresentou teor de ácido graxo palmítico (AGS) próximo do azeite e inferior ao do abacate. E a respeito do teor de ácido oléico, seu principal constituinte, ele apresentou conteúdo semelhante ao do azeite de oliva e superior ao do abacate. Tudo isso contribui para afirmar que esse óleo apresenta um excelente perfil lipídico quando comparado com outros alimentos.

Tabela 09. Comparação dos valores médios do teor de ácidos graxos que compõem óleo de buriti (g/100g de óleo) com a literatura.

Ácidos graxos	Amostras*					Darnet et al (2011)	Albuquerque et al (2003)	Ribeiro (2008)	
	Média	BF**	BQ**	RF**	RQ**	Óleo bruto	Óleo bruto	Óleo bruto	Óleo refinado
C14 (Mirístico)	0,210	0,016 ^a	-	0,404 ^a	-	-	0,1	-	-
C16 (Palmítico)	15,713	11,899 ^b	18,964 ^a	13,179 ^b	18,809 ^a	18,9	17,34	19,58	11,68
C18 (Esteárico)	3,205	5,749 ^a	1,726 ^b	3,656 ^{ab}	1,688 ^b	1,3	2,0	2,62	-
Ácidos graxos saturados	19,128	17,664	20,690	17,239	20,497	21,9	19,44	19,58	11,7
C16:1 (palmitoleico)	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-
C18:1 _c (oléico)	75,394	77,229 ^b	74,382 ^a	75,170 ^a	74,794 ^a	75,7	73,3	74,74	73,16
Ácidos graxos monoinsaturados	75,394	77,229	74,382	75,170	74,794	76,0	73,3	74,74	73,16
C 18:2 _c (linoléico)	2,404	4,753 ^a	-	4,863 ^a	-	2,1	2,4	1,83	15,16
C 18:3 _c (linolênico)	1,638	-	1,748 ^a	-	1,528 ^a	tr.	2,2	-	-
C 18:3 _t	0,476	-	0,225 ^a	-	0,727 ^a	-	-	-	-
C 20:1 (araquidico)	-	-	-	-	-	-	-	1,23	-
Ácidos graxos poliinsaturados	3,448	4,753	1,973	4,863	2,255	2,1	4,6	-	-
Ácidos graxos insaturados	78,036	81,982	76,355	80,033	77,049	78,1	77,9	77,8	88,3

*Médias com letra iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**RF – óleo de buriti refinado prensado; BF – óleo de buriti bruto prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente

Tabela 10. Comparação do perfil de ácidos graxos do óleo de buriti com outros alimentos (g/100g de óleo)

Ácidos Graxos	Média	Gunstone; Padley (1997)	Danieli (2006)
	Óleo de buriti	Azeite de oliva	Abacate
C14 (Mirístico)	0,210	0,67	0,02-0,13
C16 (Palmítico)	15,713	10-11,7	19,8-22,7
C18 (Esteárico)	3,205	2,15	0,5-1,0
C 20:0 (Araquidico)	2,404	0,48	-
C16:1 (palmitoleico)	-	1,45	3,9-5,6
C18:1 _c (oléico)	75,394	73,8-78	60-71
C 18:2 _c (linoléico)		7-9,8	7,1-15,3
C 18:3 _c (linolênico)	1,638	-	0,37-1,03

Os tocoferóis desempenham papel antioxidante fundamental, tanto no alimento na qual está presente, auxiliando na conservação como para o homem que o consome através da alimentação, pois atua contra processo do envelhecimento e doenças advindas do processo oxidativo como câncer (AZZI; STOCKER, 2000). O conteúdo de tocoferóis nos alimentos está diretamente relacionado com tipo de processamento na qual ele foi submetido (RUPÉREZ et al, 2001). Segundo Darnet et al (2011), o conteúdo de tocoferóis no óleo de buriti é muito alto, onde a fração mais abundante foi o β -tocoferol. Por isso esse autor considera esse óleo uma ótima fonte de compostos antioxidantes. Os resultados encontrados nesse estudo foram superiores aos de Darnet et al (2011) (Tabela 11), o que reforça o potencial antioxidante desse óleo. Tal diferença pode estar relacionada a diferenças metodológicas, nas condições de extração dos compostos ou de realização do teste. No entanto, a fração mais abundante nas amostras desse estudo foram o β -tocoferol, assim como encontrado por Darnet et al (2011) (Tabela 11).

Tabela 11. Comparação do conteúdo de tocoferóis no óleo de buriti com a literatura e a legislação.

Tocoferóis	Média (mg/100g)				Darnet et al (2011)	Codex Alimentarius (2013)
	BQ*	RQ*	BF*	RF*	Óleo de buriti**	Óleo de soja
α -tocoferol	90,03	90,01	121,90	98,57	37,2	9-352
β -tocoferol	140,98		158,00	142,68	57,0	ND***-36
δ -tocoferol	1,59	1,89	10,10	6,18	5.8	154-932
γ - tocoferol	-	140,28	0,30	-	-	-
α -tocotrienol	2,82	-	-	-	-	ND***-69

*RF – óleo de buriti refinado prensado; BF – óleo de buriti bruto prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente

** Adaptado pelo autor

***ND – não detectado ($p < 0,05$)

Os resultados mostraram que não houveram grandes reduções desses compostos entre as amostras BQ e RQ e as amostras BF e RF, indicando que o processo de refinação não reduziu os teores de tocoferóis das amostras (Tabela 11), contrariando o que Rupérez et al (2001) afirmou. Provavelmente, o processo de refino não interferiu no teor desses antioxidantes nas amostras RQ e RF (Tabela 11), porque não foram realizadas as etapas de desodorização, onde ocorre aplicação de calor por um determinado tempo (MASUCHI et al, 2008). Já as condições de extração, provavelmente influenciaram no teor desses compostos, pois foi possível observar que eles estão presente em menor quantidade nas amostras extraídas por prensagem (BF e RF) (Tabela 11), o que pode estar relacionado a exposição a luz e ao oxigênio durante a extração. Os dados apresentados na Tabela 09 ganham grande importância, uma vez que as legislações nacionais e internacionais não estabelecem limites desses compostos para o óleo de buriti. Diante da inexistência de dados para esse óleo, a amostra RQ foi comparada com os limites de tocoferóis estabelecidos para óleo de soja, em função da semelhança no tratamento aplicado e foi possível observar que, o óleo de buriti, só não atendeu as exigências estabelecidas para δ -tocoferol. No entanto, apresentou valores muito superiores de β -tocoferol, podendo contribuir de maneira importante para população consumidora de tal óleo.

Ainda que o óleo de buriti tenha apresentado todo esse potencial antioxidante a partir dos tocoferóis, recomenda-se a utilização da amostra BF, que foi extraída por prensada e não

foi refinada como azeite de oliva, em preparações culinárias que não necessitem de aplicação de calor, ou seja, para temperar saladas por exemplo, pois sabe-se que quando esses óleos são submetidos ao calor como no processo de fritura, apresentam reduções consideráveis desses compostos conforme observado no azeite de oliva por Penz (2010).

Os carotenóides tem sido amplamente estudado atualmente devido sua ação antioxidante. Foote e Denny atribuíram ao β -caroteno a capacidade de reprimir a formação de oxigênio singlet. O β -caroteno mostrou ação supressora dos radicais ativos pelo bloqueio do oxigênio singlet, quando adicionado em sistema contendo óleo de soja, reduzindo o nível da oxidação (LEE; MIN, 1988). DAS & PEREIRA (1990), estudando o uso de antioxidantes naturais em óleos comestíveis, observaram que a vitamina A e seus análogos, retinal, ácido retinóico, acetato e palmitato de retinol, mostraram efeitos antioxidantes expressivos, podendo ser usados como uma alternativa na inibição da peroxidação lipídica. Os teores de carotenóides totais encontrados nas amostras estudadas foram elevados (Tabela 12), indicando sua possível ação supressora de radicais livres e auxílio na inibição da peroxidação lipídica dos alimentos, porém diferente dos teores encontrados por Ribeiro (2008), principalmente em relação ao óleo refinado que foi bem inferior. Tal fato pode ser explicado pela possível diferença nas aplicações metodológicas cromatográficas conforme descrito por Ribeiro (2008). Foi possível observar a presença de maior quantidade desses compostos nas amostras extraídas por prensagem (BF e RF) (Tabela 12), o que pode ser justificado por possíveis perdas desses compostos solubilizados no solvente orgânico utilizado para extração a quente. Estudos como Ribeiro (2008) revelaram que as amostras refinadas apresentaram redução no teor de carotenóides, pois este processo pode provocar degradação desses compostos em apocarotenóides. Tal fato não ocorreu nesse estudo provavelmente porque as etapas de branqueamento e desodorização foram suprimidas nas amostras refinadas, preservando esses compostos, o que resultou em teores de carotenóides totais mais elevados que no estudo do Ribeiro (2008). A respeito da legislação, não existe nenhum limite estabelecido desse composto para óleo de buriti e quando comparado com alimentos fonte de carotenóides observou-se que ele apresentou até quatro vezes mais carotenóides totais (RF) que o azeite de dendê que foi o alimento com mais carotenóides dentre os comparados (Tabela 12).

Diante do exposto, foi possível concluir que a amostra BF, que foi prensada e não sofreu refino, é a mais recomendada para ser aplicada em preparações culinárias e recomenda-se utilizá-la para temperar saladas, a fim de se evitar exposição do óleo ao calor, onde alguns ácidos graxos podem ser oxidados, carotenóides podem ser degradados, além de possibilitar a formação de substâncias indesejáveis como acroleína devido a exposição prolongada a temperaturas elevadas. Dessa forma, essa amostra foi utilizada para realização dos testes sensoriais, afim de se verificar o grau de aceitabilidade do óleo de buriti por possíveis consumidores.

Tabela 12. Comparação do conteúdo de carotenóides no óleo de buriti (mg/Kg) com a literatura e outros alimentos fonte.

Carotenóides	Média				Ribeiro (2008)		Lima et al (2009)	Rodriguez-Amaya (2001)	Rodriguez-Amaya (2001)	Rodriguez-Amaya (2001)	De Rosso; Mercadante (2005)
	BF*	BQ*	RF*	RQ*	Óleo bruto	Óleo refinado	Óleo bruto	Cenoura	Azeite de dende	Batata doce	Acerola
Total	2614,10	1523,70	2706,60	1965,80	1817	864	372,11	85-174	470-700	160-226	8,8-18,8

*RF – óleo de buriti refinado prensado; BF – óleo de buriti bruto prensado; RQ – óleo de buriti refinado extraído por solvente; BQ – óleo de buriti bruto extraído por solvente
 ** (%)

5.4. Elaboração de azeite de buriti e de oliva aromatizado.

A criação do azeite de buriti e de oliva aromatizado surgiu a partir da idéia de se agregar ao óleo de buriti características sensoriais mais próximas ao hábito alimentar dos consumidores, aumentando assim a chance de aceitação positiva do produto formulado, além de oferecer ao consumidor um produto semelhante ao azeite de oliva, porém aromatizado, o que lhe confere um novo conceito. Essa idéia foi reforçada após a realização de testes sensoriais preliminares em escala laboratorial com a amostra BF (óleo de buriti prensado e não refinado), que revelaram baixíssima aceitação provavelmente em função das características químicas que interferem nas características sensoriais de diferentes dos óleos comumente usados para temperar saladas.

A escolha do azeite de oliva para compor o novo produto ocorreu em função da semelhança no perfil lipídico, mantendo os benefícios nutricionais provenientes do perfil de ácidos graxos do óleo de buriti. Outra razão para essa escolha foi o fato do azeite de oliva ser amplamente utilizado e aceito pelos consumidores, agregando essas características sensoriais ao óleo de buriti.

A técnica de aromatização foi aplicada no novo produto a fim de se agregar características aromáticas favoráveis a aceitação do produto por parte do consumidor, já que as ervas aromáticas utilizadas também são amplamente utilizadas na culinária brasileira. Outra razão para o emprego dessa técnica é criar um produto com novo conceito no mercado como os azeites aromáticos. Vale ressaltar que essas ervas também colaboram para proteção contra oxidação do óleo em que estão inserida (FEU, SENA, 2008).

Os testes sensoriais foram iniciados a partir de três formulações de azeite de buriti e de oliva aromatizado (1, 2 e 3). Elas foram aplicadas em um teste de diferença a fim de se verificar se os provadores foram capazes de perceber diferença sensorial significativa entre elas.

Testes microbiológicos foram realizados nas três formulações, antes da realização dos testes sensoriais e foi observado que todas elas estavam dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA (BRASIL, 2001), conforme descrito na Tabela 13.

Tabela 13. Testes microbiológicos nas formulações 1,2 e 3.

Amostras	Contagem de bactérias (NMP/mL ^{**})		
	Coliformes a 35°C	Coliformes a 45°C	<i>Escherichia coli</i>
Formulação 1 [*]	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Formulação 2 [*]	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Formulação 3 [*]	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Especificação ^{***}	NR	<0,5	NR

^{*} Formulação 1 – 75% óleo de buriti + 25% azeite de oliva; Formulação 2 – 50% óleo de buriti + 50% azeite de oliva; Formulação 3 – 25% óleo de buriti + 75% azeite de oliva

^{**} NMP/mL – Número mais provável por mililitro de óleo

^{***} Especificação de acordo com RDC nº12 da ANVISA (BRASIL, 2001)

Os resultados do teste de diferença demonstraram que os provadores foram capazes de perceber a diferença ao nível de significância de 5%, em relação a cor, aroma e sabor entre as amostras 2 e 3 e 1 e 3, pois apresentaram respostas de acertos superiores a 15 dentre os 30 avaliadores conforme descrito na Tabela 14 (ASTM, 2004). Foi notório que os provadores conseguiram perceber com mais facilidade a diferença entre essas amostras em relação a cor e

aroma, sendo o sabor de mais difícil percepção da diferença (Tabela 14). Já em relação as amostras 1 e 2, os provadores só conseguiram perceber a diferença em relação ao atributo cor.

Tabela 14. Teste de triangular com azeite de buriti e de oliva aromatizado.

Atributos	Formulações 2,2,3*			Formulações 3,3,1*			Formulações 1,1,2*		
	Cor	Aroma	Sabor	Cor	Aroma	Sabor	Cor	Aroma	Sabor
Acertos	22**	19**	16**	27**	23**	19**	18**	12	13
Erros	8	11	14	3	7	11	12	18**	17**

* Formulação 1 – 75% óleo de buriti + 25% azeite de oliva; Formulação 2 – 50% óleo de buriti + 50% azeite de oliva; Formulação 3 – 25% óleo de buriti + 75% azeite de oliva

** p<0,05

Após a realização do teste de diferença entre os produtos propostos, foram escolhidas as amostras que fizeram parte do teste de aceitação. Das formulações propostas, foi descartada a formulação 1, já que os provadores não perceberam diferença entre ela e a formulação subsequente (2), aliado ao fato dela ter na sua composição maior quantidade de óleo de buriti e testes preliminares terem apresentado rejeição para produto composto exclusivamente de óleo de buriti.

5.5 Teste de aceitação e intenção de compra do azeite de buriti e de oliva aromatizado

O teste de aceitação teve o objetivo de avaliar o quanto o consumidor aceitou as formulações oferecidas. No teste de aceitação foram utilizadas 5 amostras: Azeite de oliva aromatizado comercialmente (A1); Azeite de oliva aromatizado (A2); azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado (A3); azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado (A4); Azeite de buriti (100%) aromatizado (A5). Todas as amostras, com exceção da A1, foram aromatizadas experimentalmente conforme descrito em 4.2.6.

O resultado dos testes microbiológicos das amostras utilizadas no teste de aceitação revelaram que elas estavam dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela ANVISA (BRASIL, 2001) e por isso estavam aptas a serem utilizadas (Tabela 15).

Tabela 15. Testes microbiológicos das amostras utilizadas no teste de aceitação.

Amostras	Contagem de bactérias (NMP/mL**)		
	Coliformes a 35°C	Coliformes a 45°C	<i>Escherichia coli</i>
A1*	< 0,3	< 0,3	< 0,3
A2*	< 0,3	< 0,3	< 0,3
A3*	< 0,3	< 0,3	< 0,3
A4*	< 0,3	< 0,3	< 0,3
A5*	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Especificação***	NR	<0,5	NR

* A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado.

** NMP/mL – Número mais provável por mililitro de óleo

*** Especificações de acordo com RDC nº12 da ANVISA (BRASIL, 2001)

O perfil demográfico e as atitudes dos coconsumidores participantes desse teste foram apresentadas na Tabela 16 e através dela observou-se que entre os 103 consumidores que participaram desse estudo, 70,9% foram do sexo feminino e 56,3% encontravam-se com idade entre 21 e 30 anos, seguido de 29,1% que apresentavam idade menor que 20 anos,

caracterizando assim uma população jovem. Sobre o grau de instrução, 88,3% tinham curso superior incompleto, completo ou pós-graduação, demonstrando que os consumidores possuíam alto grau de instrução. Foi observado que 50,4% dos consumidores declararam renda familiar em 4 a 10 salários e 33% possuíam renda a partir de 11 salários, o que determina que esse grupo de pessoas não são de baixa renda. Quanto a frequência de consumo, verificou-se que 37,9% dos provadores consomem azeite de oliva pelo menos 1 a 3 vezes por semana; 21,4% até 5 vezes por semana e 18,5% diariamente, demonstrando que 75% dessa população é consumidora de azeite de oliva. As formas mais relatadas de utilização desse produto por esse grupo de consumidores foi em salada, seguida da utilização para refogar alimentos em preparações culinárias.

Tabela 16. Perfil dos consumidores participantes do estudo (n=103).

Característica	Descrição	Frequência (%)
Sexo	Masculino	29,1
	Feminino	70,9
Idade	< 20 anos	29,1
	21 a 30 anos	56,3
	31 a 40 anos	7,8
	41 a 50 anos	1,9
	51 a 60 anos	4,9
	> 61 anos	0,0
Nível de escolaridade	Fundamental incompleto	0,0
	Fundamental completo	0,0
	Médio incompleto	5,8
	Médio completo	4,9
	Superior incompleto	75,7
	Superior completo	5,8
	Pós graduação incompleta	1,9
	Pós graduação completa	4,9
Renda familiar	Até 2 salários	1,9
	2 a 3 salários	13,6
	4 a 6 salários	25,2
	7 a 10 salários	25,2
	11 a 15 salários	10,7
	Mais de 16 salários	13,6
	Mais de 25 salários	8,7
Frequência de consumo	Nunca	0,0
	A cada 15 dias	14,6
	1 x/mês	7,8
	1 a 3 x/semana	37,9
	5 x/semana	21,4
	7x/semana	18,4
Meios de utilização de azeite*	Salada	92,2
	Pizza	27,2
	Refogar	47,6
	Fritar	27,2
	Regar biscoito	20,4

* Características com mais de uma descrição por consumidor, portanto são observadas somas das frequências maiores do que 100%.

A média das notas atribuídas as questões da HSC, para avaliar o grau de consciência em saúde do provador, foram apresentadas na Figura 14. Através dela foi possível observar que as maiores notas atribuídas foram das questões 2, 3, 4 e 5 (com escore entre 5 e 6), que estão relacionadas com a consciência e preocupação que o provador tem com sua saúde. O fato das médias dessas questões terem apresentado baixo desvio padrão revela que as notas atribuídas foram coerentes com a opinião de um determinado grupo de provadores, diferentemente do que ocorreu com as médias das notas atribuídas para as questões 7, 8, 9, 10, onde as notas foram mais baixas, provavelmente porque elas estão relacionadas a não preocupação com a saúde (DANTAS et al, 2003). O desvio padrão dessas questões foi elevado, indicando que havia grande divergência de opinião entre os provadores. Acredita-se que a baixa nota atribuída a questão 1, que está relacionada a preocupação com a saúde, pode estar relacionada a dificuldade de interpretação e entendimento por parte do consumidor. É importante saber o quanto o consumidor tem consciência da relação direta entre alimentação e prevenção de doenças, pois isso pode afetar positivamente o uso das informações nutricionais do produto, como foi visto na escolha por produtos com menor conteúdo calórico (DRICHOTIS et al, 2005).

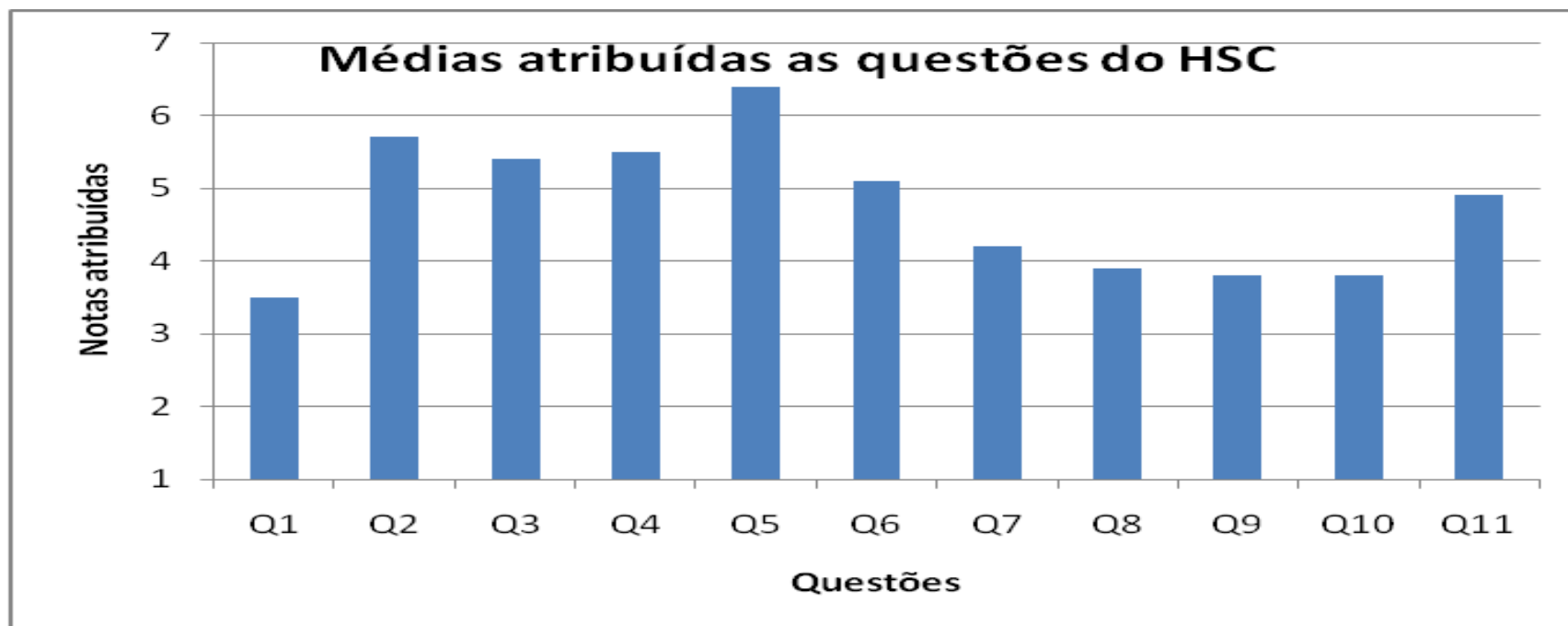


Figura 14. Média das notas atribuídas a HSC.

Q1 - Tenho a impressão que me sacrifico muito pela minha saúde.; Q2 - Eu me considero muito consciente em relação à saúde.; Q3 - Estou preparada (o) para viver muito. Comer o mais saudável possível.; Q4 - Acho que eu levo muito em consideração a saúde em minha vida. ; Q5 - Acho importante saber como comer de forma saudável.; Q6 - Minha saúde é tão importante para mim, que estou preparado (a) para sacrificar muitas coisas por ela.; Q7 - Tenho a impressão que as outras pessoas dão mais atenção à saúde delas.; Q8 - Não me pergunto frequentemente se algo é bom para mim ou não.; Q9 - Na verdade, não penso com frequência se tudo o que faço é saudável.; Q10 - Não quero me perguntar a todo momento, se as coisas que como são boas para mim ou não.; Q11 - Eu me concentro em minha saúde com frequência.

Os resultados revelaram que, de forma geral, as amostras obtiveram boa aceitação, com média entre os escores 6,0-7,0 (Tabela 17). No entanto, as maiores notas foram atribuídas as amostras de azeite de oliva (A1 e A2), tanto para aceitação global como para os atributos avaliados, sendo semelhantes entre si ($p < 0,05$). Talvez isso possa ser explicado pelo fato desse produto fazer parte do hábito alimentar dos consumidores e está sendo comparado com um produto inovador (azeite de buriti e oliva aromatizado). É importante ressaltar que os azeites de buriti e oliva aromatizados (A3 e A4) foram aceitos pelos consumidores com escore próximo de 6,0 em relação a aceitação global (Tabela 17), sugerindo uma aprovação do produto e a possibilidade da inserção desse produto no mercado alimentício. Já em relação a amostra A5 (óleo de buriti), os consumidores pareceram não demonstrar opinião sobre ela (“não gostam e nem desgostam”), o que já era esperado (Tabela 17). É provável que essa nota esteja associada às características químicas que interferem nas características sensoriais fortes e bem diferentes dos óleos habitualmente utilizados por eles.

Tabela 17. Valores médios das amostras para os atributos do teste de aceitação.

Atributos Amostras	Notas atribuídas ^{***}			
	Cor [*]	Aroma [*]	Sabor [*]	Aceitação global [*]
A1 ^{**}	7,0 ^a	6,7 ^a	6,6 ^a	6,7 ^a
A2 ^{**}	6,8 ^a	6,6 ^a	6,3 ^{ab}	6,5 ^a
A3 ^{**}	5,9 ^b	5,8 ^b	5,5 ^{bc}	5,7 ^b
A4 ^{**}	5,7 ^b	5,7 ^b	5,3 ^c	5,5 ^b
A5 ^{**}	5,4 ^b	5,1 ^b	4,4 ^d	4,7 ^c

* Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem, a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

** A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado.

*** Escala estruturada de 9 pontos, variando “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”

É possível observar que a cor foi o atributo que mais agradou provadores em relação aos outros e em todas as amostras (Tabela 17). O fato das notas mais altas serem atribuídas as amostras A1 e A2, que não continham óleo de buriti pode estar agregado ao fato da coloração amarelo-avermelhado ser muito intensa e por isso diferente de tudo que os consumidores estão acostumados a utilizar na alimentação. No entanto, os azeites de buriti e oliva aromatizados (A3, A4) foram aceitos em relação a cor e aroma (escore próximo de 6 – “gostei ligeiramente”) e os consumidores não perceberam diferença significativa entre elas para esses atributos (Tabela 17). Os consumidores pareceram não demonstrar opinião (escore próximo de 5 – “não gostei e nem desgostei”) para esses atributos na amostra A5 (Tabela 15). O atributo sabor obteve nota menor que todos os outros atributos e em todas as amostras, o que pode estar relacionado ao fato dos consumidores não estarem habituados a provar esse tipo de produto (Tabela 17). O teste de diferença revelou que os provadores, também não treinado, apresentaram dificuldade em perceber diferença entre as amostras em relação ao sabor (Tabela 14).

Teixeira et al (1987) descrevem que produtos com índice de aceitabilidade (IA) de 70% são considerados como bem aceitos pelos consumidores. De acordo com esse ponto de corte, foi possível observar que as amostras A1 (azeite de oliva aromatizado comercial) e A2 (azeite de oliva aromatizado) apresentaram IA superior a 70% em relação a todas as variáveis

consideradas (Tabela 18), o que já era esperado, pois esse produto já é amplamente utilizado na alimentação da população. Interessante foi saber que as amostras A3 (azeite de buriti (25%) de oliva (75%) aromatizado) e A4 (azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado) apresentaram IA próximo do ponto de corte para todas elas também (Tabela 18). A amostra A5 (azeite de buriti (100%) aromatizado) apresentou IA menor (Tabela 18), o que também já era esperado desde os testes preliminares. Esses resultados indicaram que a formulação de azeite aromatizado contendo óleo de buriti foi uma boa opção para oferecer esse produto para a população, já que o óleo de buriti puro não foi tão bem aceito.

Tabela 18. Índice de aceitabilidade (%) das amostras estudadas em relação a cor, aroma, sabor e aceitação global.

Atributos	Cor	Aroma	Sabor	Aceitação global
A1*	78	74	73	74
A2*	76	73	70	72
A3*	66	64	61	63
A4*	63	63	59	61
A5*	60	57	49	52

* A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado.

Os histogramas de frequência apresentados na Figura 15 permitiram observar que existiu uma distribuição normal das médias atribuídas para os atributos cor e aroma, além da aceitação global, diferente do que ocorreu para o atributo sabor, o que pode ser justificado pelo fato dos consumidores não possuírem o hábito de provar óleos de matrizes tão complexas e revelarem dificuldade em avaliar esse atributo. Também foi possível observar que para os atributos cor e aroma, além da aceitação global, as notas mais atribuídas foram entre o escore 7-8, tendo as amostras A1 e A2 recebidos as médias mais elevadas.

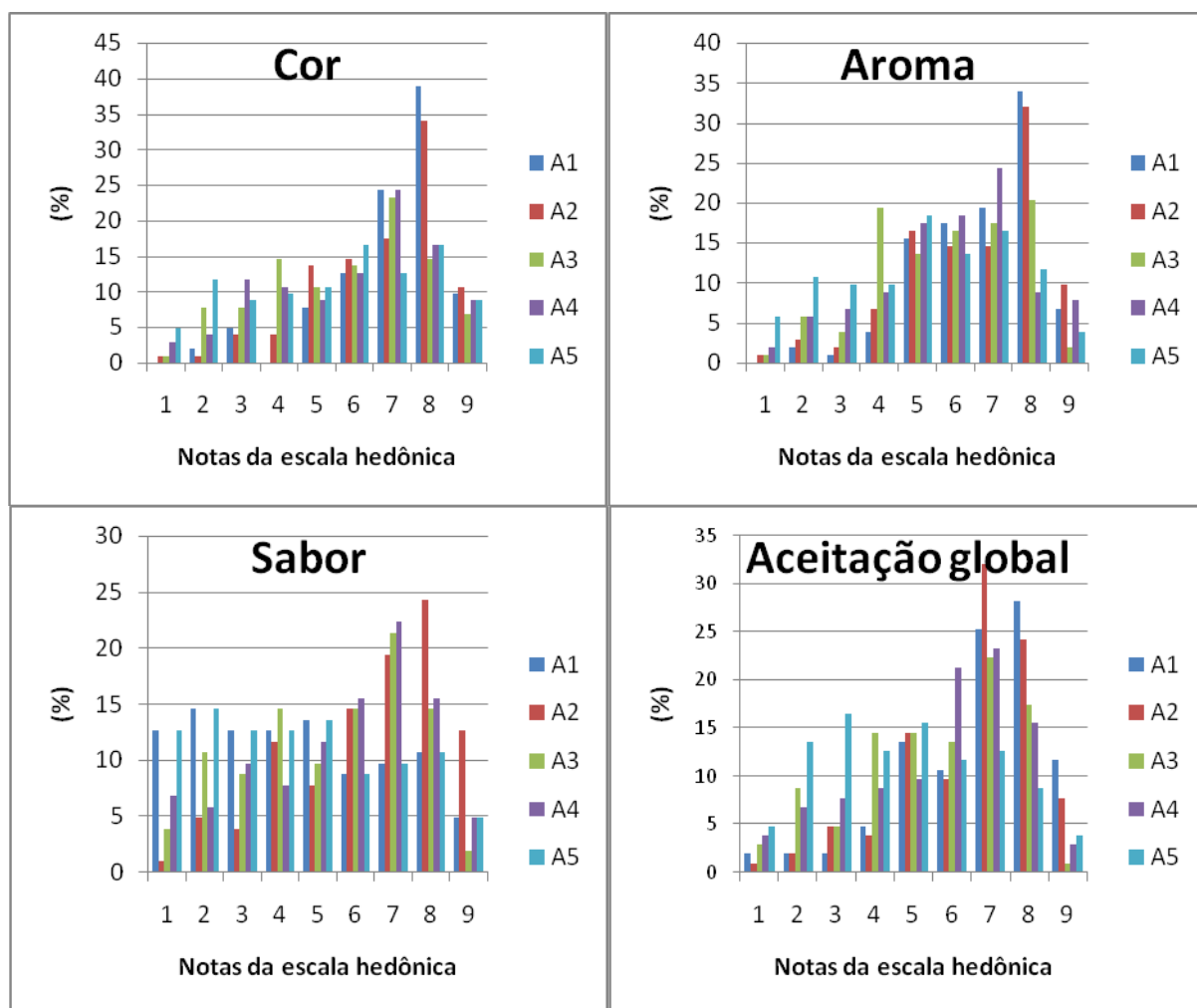


Figura 15. Histograma dos valores hedônicos para cor, aroma, sabor e aceitação global das amostras estudadas.

* A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado.

A Tabela 19 revela a opinião dos provadores em relação as amostras avaliadas e foi possível observar que eles não possuíam opinião sobre intenção de compra, nem sobre a possibilidade de consumir novamente as amostras A3 e A4 (Escore 3 - “Talvez comprasse, talvez não comprasse”), o mesmo ocorre para a sua opinião sobre a qualidade dos produtos apresentados e a possibilidade de recomendação para outros amigos, o que pode está relacionado ao fato de ser um produto inovador e com características diferentes do produto que eles estão habituados a usar no seu cotidiano como tempero de saladas. Novamente, os consumidores demonstraram interesse pelas amostras A1 e A2 (escore próximo de 4,0), para todas as variáveis. Já em relação a amostra A5, eles provavelmente não comprariam, não consumiriam novamente e nem recomendariam aos amigos, além de discordarem em parte da sua qualidade, podem essas opiniões estarem relacionadas a diversos fatores intrínsecos (características relacionadas ao produto como cor, sabor...) como extrínsecos (forma como foi

apresentado, não visualização da embalagem do produto, já que ele é inovador, desconhecimento do seu valor nutricional e financeiro...).

Tabela 19. Comparação de médias das amostras do teste que avaliou IC, CN, QU, RA.

Amostras	Variáveis***			
	IC*	CN*	QU*	RA*
A1**	3,6 ^a	3,7 ^a	3,9 ^a	3,9 ^a
A2**	3,5 ^a	3,6 ^{ab}	3,9 ^a	3,9 ^a
A3**	2,9 ^b	2,9 ^c	3,4 ^b	3,2 ^b
A4**	2,9 ^b	3,0 ^{bc}	3,4 ^b	3,4 ^b
A5**	2,5 ^b	2,5 ^d	3,1 ^c	2,8 ^c

*IC – Intenção de compra; CN – Você consumiria novamente esse produto?; QU – Qual sua opinião sobre a sentença “Esse produto é de qualidade”; RA – Você recomendaria esse produto aos seus amigos?

** A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado. *** Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem, a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey e com escala estruturada em 5 pontos, variando “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”

A correlação de Pearson permite identificar se existe correlação entre as variáveis estudadas e com que intensidade isso ocorre, dessa forma quanto mais o valor de p estiver próximo de zero, maior é essa correlação entre as variáveis. Assim, foi possível observar que todas as variáveis estudadas se correlacionaram entre si significativamente ($p < 0,05$) (Tabela 20). Todos os atributos estudados se correlacionaram com a aceitação do produto e essa correlação foi mais forte entre a aceitação, aroma e sabor (Tabela 20). A intenção de compra e em consumir novamente o produto estavam fortemente relacionado com a aceitação global do mesmo (Tabela 20). Todas as variáveis se correlacionaram positivamente entre si, permitindo concluir que as amostras foram aceitas pelos consumidores em função de todas as variáveis testadas.

Tabela 20. Correlação de Pearson entre as variáveis estudadas.

Variáveis	cor	aroma	sabor	Aceitação	IC*	CN*	QU*	RA*
Cor	-	0,002	0,007	0,005	0,002	0,003	0,002	0,007
Aroma	0,002	-	0,001	0,000	< 0,0001	0,000	0,001	0,001
Sabor	0,007	0,001	-	0,000	0,001	0,000	0,005	0,000
Aceitação	0,005	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,002	0,000
IC	0,002	< 0,0001	0,001	0,000	-	0,000	0,000	0,001
CN	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,002	0,001
QU	0,002	0,001	0,005	0,002	0,000	0,002	-	0,004
RA	0,007	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,004	-

*IC – Intenção de compra; CN – Você consumiria novamente esse produto?; QU – Qual sua opinião sobre a sentença “Esse produto é de qualidade”; RA – Você recomendaria esse produto aos seus amigos?

Então foi gerada a Análise de Componentes Principais (ACP) com base na aceitação global do produto, que possibilitou verificar a correlação variável dependente, visando evidenciar a aceitação dos consumidores por cada amostra. Através dela foi possível observar

que os componentes principais 1 e 2 juntos explicam 71,37% das variações entre as amostras testadas, principalmente pelo fator 1 (52,9%), onde há maior consenso nos resultados (Figura 16).

Através da Figura 16 foi possível observar que a maioria dos consumidores aceitaram globalmente as A1 e A2, embora existam consumidores dispersos em outras áreas do gráfico mostrando que as amostras A3, A4 e A5, sendo algumas aceitas, porém numa escala menor. Essa análise confirmou o resultado da ANOVA, que indicou maior aceitação pelos consumidores das amostras A1 e A2, seguida da amostra A4 e A3.

Figura 16. Análise de componentes principais das amostras estudadas (**) e dos consumidores com base na aceitação global.

** A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado.

Embora a maioria dos pontos representando os consumidores estejam na mesma direção no gráfico, existem outros pontos dispersos em outras regiões, o que sugere a possibilidade de formação de grupos de consumidores com aceitações diferentes. Outros autores utilizaram esse tipo de análise para segmentar possíveis grupos da (s) sua (s) amostra (s) (MAMEDE et al, 2010). Então foi realizada a análise multivariada representada na forma de agrupamento hierárquico, também conhecido como análise de *Cluster*. Essa análise foi realizada com base nas notas de aceitação global do produto e através dela foi possível identificar 3 grupos que apresentaram opiniões diferentes quanto a aceitação global. O grupo denominado 1 possuiu 34 provadores, o segundo grupo denominado 2 apresentou 31 provadores e por fim o último grupo, denominado 3 foi composto por 38 provadores. A Figura 17 permitiu observar a formação dos grupos acima descritos quando observada a faixa de dissimilaridade.

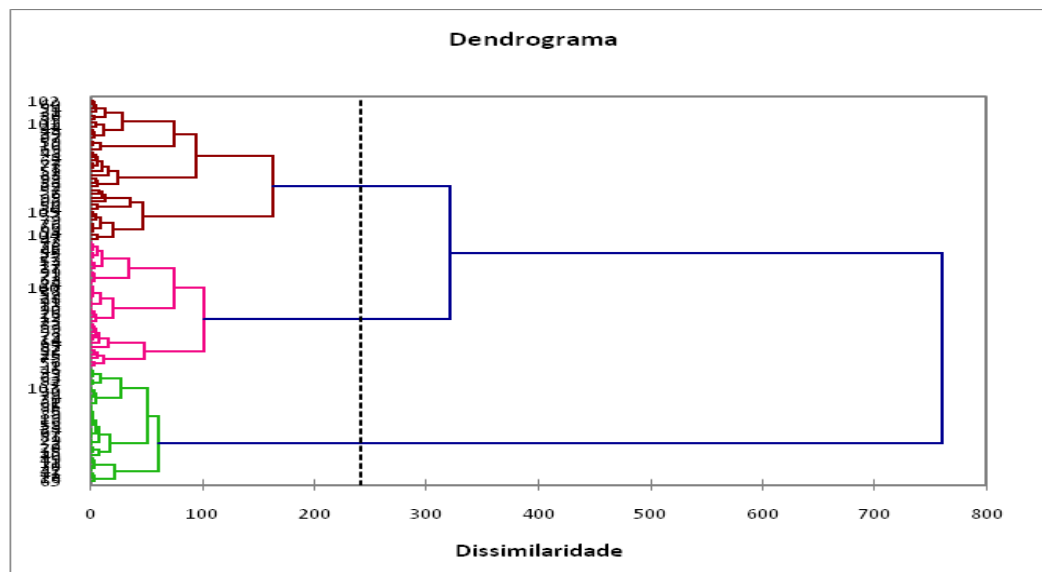


Figura 17. Análise multivariada demonstrada na forma de agrupamento hierárquicos das amostras estudadas.

A identificação dos grupos através da análise de *cluster* permitiu identificar melhor o que caracteriza esses grupos dentro das variáveis estudadas e do perfil demográfico. As Tabelas 21 e 22 apresentaram a média das notas atribuídas para cada amostra em cada variável estudada e a Tabela 23 apresentou o perfil demográfico de cada grupo. Quando observado os resultados das amostras A3 (azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado) e A4 (azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado), foi possível observar que o grupo 2 atribuiu notas maiores (score 7) para cor, aroma, sabor e aceitação global. O mesmo ocorreu com as variáveis IC, CN, QU e RA, indicando que esses provadores seriam potenciais consumidores do azeite de buriti e de oliva aromatizado. Para o atributo cor, as notas atribuídas para todas as amostras nos três grupos, não apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$), indicando a semelhança na opinião dos provadores que compuseram cada grupo. Outro dado importante é que as notas atribuídas pelos consumidores do grupo 2 para cor, aroma, sabor e aceitação não apresentaram diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$), indicando que o grau de aceitação dos provadores do grupo para as amostras são semelhantes. O mesmo ocorreu para as variáveis IC, CN, QU e RA, indicando que esse grupo possui opiniões semelhantes para todas as amostras estudadas.

Em relação aos dados sócio demográficos foi possível observar que em todos os grupos predominaram as mulheres, consumidores com idade adulta jovem < 30 anos, que possuíam curso superior incompleto e renda familiar entre 4 e 10 salários mínimos (Tabela 28). No grupo 1 ($n=34$), 28 participantes consumiam azeite de oliva pelo menos 3 vezes por semana, enquanto no grupo 2 ($n=31$) foram 23 e no grupo 3 ($n=38$), foram 29, logo pode-se concluir que, de uma maneira geral, os 3 grupos tinham o hábito de consumir azeite. Foi unânime entre os grupos a salada como principal meio de utilização de azeite de oliva.

Tabela 21. Média dos atributos do teste de aceitação de acordo com os grupos 1, 2, e 3 sugeridos na análise de *cluster*.

Amostra	Cor ^{**}			Aroma ^{**}			Sabor ^{**}			Aceitação global ^{**}		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A1 [*]	7,294 ^{ab}	7,387 ^a	6,447 ^b	7,147 ^a	7,161 ^a	6,026 ^b	7,235 ^a	7,387 ^a	5,500 ^b	7,147 ^a	7,645 ^a	5,526 ^b
A2 [*]	6,941 ^{ab}	7,258 ^a	6,184 ^b	7,118 ^a	7,516 ^a	5,289 ^b	7,235 ^a	7,355 ^a	4,737 ^b	7,265 ^a	7,323 ^a	5,263 ^b
A3 [*]	4,647 ^b	7,323 ^a	5,395 ^b	4,882 ^b	7,290 ^a	5,158 ^b	4,441 ^b	7,452 ^a	4,316 ^b	4,735 ^b	7,452 ^a	4,553 ^b
A4 [*]	5,471 ^b	7,065 ^a	5,289 ^b	5,941 ^b	7,065 ^a	4,553 ^c	6,324 ^b	7,323 ^a	3,395 ^c	6,118 ^b	7,323 ^a	3,095 ^c
A5 [*]	4,353 ^b	7,290 ^a	4,921 ^b	4,382 ^b	6,871 ^a	4,368 ^b	3,176 ^b	7,226 ^a	3,289 ^b	3,765 ^b	7,129 ^a	3,632 ^b

* A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado ** Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem (p<0,05) pelo teste de Tukey e com escala estruturada em 9 pontos.

Tabela 22. Média das variáveis IC, CN, QU e RA do teste de aceitação de acordo com os grupos 1, 2 e 3 sugeridos na análise de *cluster*.

Amostra	Variáveis ^{***}											
	IC ^{**}			CN ^{**}			QU ^{**}			RA ^{**}		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A1 [*]	3,765 ^a	4,000 ^a	3,000 ^b	4,088 ^a	4,065 ^a	3,184 ^b	4,118 ^a	4,065 ^a	3,474 ^b	4,265 ^a	4,194 ^a	3,421 ^b
A2 [*]	3,912 ^a	3,774 ^a	2,789 ^b	4,029 ^a	3,903 ^a	2,868 ^b	4,059 ^a	4,129 ^a	3,474 ^b	4,176 ^a	4,290 ^a	3,237 ^b
A3 [*]	2,588 ^b	3,742 ^a	2,474 ^b	2,706 ^b	3,903 ^a	2,289 ^b	3,294 ^b	3,935 ^a	3,026 ^b	2,912 ^b	4,258 ^a	2,632 ^b
A4 [*]	3,088 ^b	3,742 ^a	2,079 ^c	3,324 ^a	3,806 ^a	2,158 ^b	3,559 ^a	4,065 ^a	2,684 ^b	3,647 ^a	4,161 ^a	2,579 ^b
A5 [*]	2,118 ^b	3,548 ^a	2,000 ^b	2,088 ^b	3,742 ^a	1,842 ^b	2,735 ^b	3,968 ^a	2,842 ^b	2,353 ^b	4,161 ^a	2,105 ^b

* A1- Azeite de oliva aromatizado comercial; A2 – azeite de oliva aromatizado; A3 – azeite de buriti (25%) e de oliva (75%) aromatizado ; A4 – azeite de buriti (50%) e de oliva (50%) aromatizado; A5 - azeite de buriti (100%) aromatizado ** IC – Intenção de compra; PP - Que preço você pagaria por esse produto?; CN – Você consumiria novamente esse produto?; QU – Qual sua opinião sobre a sentença “Esse produto é de qualidade”; RA – Você recomendaria esse produto aos seus amigos?

*** Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem, (p<0,05) pelo teste de Tukey e com escala estruturada em 5 pontos.

Tabela 23. Perfil dos consumidores participantes do estudo de acordo com os grupos sugeridos na análise de *cluster* (n=103).

Característica	Descrição	Grupo 1 (n=34)	Grupo 2 (n=31)	Grupo 3 (n=38)
Sexo	Masculino	11	10	9
	Feminino	23	21	29
Idade	< 20 anos	10	7	13
	21 a 30 anos	19	18	21
	31 a 40 anos	3	2	3
	41 a 50 anos	1	1	0
	51 a 60 anos	1	3	1
	> 61 anos	0	0	0
	Nível de escolaridade	Fundamental incompleto	0	0
	Fundamental completo	0	0	0
	Médio incompleto	3	2	2
	Médio completo	0	4	1
	Superior incompleto	24	23	31
	Superior completo	3	1	2
	Pós graduação incompleta	1	0	1
	Pós graduação completa	3	1	1
Renda familiar	Até 2 salários	0	0	2
	2 a 3 salários	3	4	6
	4 a 6 salários	7	9	11
	7 a 10 salários	9	6	11
	11 a 15 salários	3	3	4
	Mais de 16 salários	6	6	2
	Mais de 25 salários	4	3	2
Frequência de consumo	Nunca	0	0	0
	A cada 15 dias	3	5	7
	1 x/mes	3	3	2
	1 a 3 x/semana	11	11	17
	5 x/semana	9	4	9
	7x/semana	8	8	3
Meios de utilização de azeite*	salada	28	30	35
	pizza	8	10	9
	refogar	20	15	13
	fritar	9	8	9
	Regar biscoito	9	5	7

* Características com mais de uma descrição por consumidor, portanto são observadas somas das frequências maiores do que 100%.

5.6. Expectativa da aceitação e intenção de compra de um produto inovador: azeite de buriti e de oliva aromatizado.

O perfil sócio demográfico dos 101 consumidores participantes desse teste foi composto na sua grande maioria por mulheres (91%), com menos de 20 anos. Em relação ao nível de escolaridade, mais da metade da amostra utilizada no estudo apresentavam curso superior incompleto (68%), sendo essa informação importante porque o grau de escolaridade aparece com forte participação na intenção de compra por produtos avaliados como mais saudáveis. Um maior grau de escolaridade demonstra também um maior conhecimento e compreensão dos nutrientes presentes na tabela nutricional (DRICHOUTIS et al, 2005). Foi possível observar que os consumidores não possuíam baixo poder aquisitivo, já 58% deles apresentavam renda igual ou superior a sete salários mínimos e eram consumidores de azeite, pois 79% deles consumiam o produto pelo menos uma vez na semana, sendo a forma de utilização mais adotada, o tempero de saladas (89%), conforme descrito na Tabela 24.

Tabela 24. Perfil dos consumidores participantes do estudo (n=101)

Característica	Descrição	Frequência (%)
Sexo	Masculino	18,01
	Feminino	91,04
Idade	< 20 anos	62,9
	21 a 30 anos	28,6
	31 a 40 anos	4,8
	41 a 50 anos	1,9
	51 a 60 anos	1,9
	> 61 anos	0,0
Nível de escolaridade	Fundamental incompleto	0,0
	Fundamental completo	0,0
	Médio incompleto	4,8
	Médio completo	17,1
	Superior incompleto	68,6
	Superior completo	5,7
	Pós graduação incompleta	0,0
	Pós graduação completa	3,8
Renda familiar	Até 2 salários	5,7
	2 a 3 salários	10,5
	4 a 6 salários	25,7
	7 a 10 salários	19,0
	11 a 15 salários	15,2
	Mais de 16 salários	11,4
Frequência de consumo	Mais de 25 salários	12,4
	Nunca	0,0
	A cada 15 dias	14,3
	1 x/mês	6,7
	1 a 3 x/semana	30,5
	5 x/semana	16,2
Meios de utilização de azeite*	7x/semana	32,4
	Salada	89,0
	Pizza	26,7
	Refogar	51,4
	Fritar	23,8
	Regar biscoito	11,4

* Características com mais de uma descrição por consumidor, portanto são observadas somas das frequências maiores do que 100%.

Esse teste teve o objetivo de avaliar como os consumidores avaliaram as amostras estudadas através da observação das características da embalagem, para verificar como elas podem influenciar na aceitação do produto. Os resultados de ANOVA em relação as notas atribuídas a expectativa do consumidor as amostras estudadas revelaram que os avaliadores gostaram das amostras embaladas em vidro âmbar (ASC, ARC, ARO), pois atribuíram notas com escore entre 6,0 e 7,0, não havendo diferença significativa entre elas ($p < 0,05$). No entanto eles, se mostraram indiferente aos produtos nas embalagens de vidro transparente (TSC, TRC, TRO), pois atribuíram notas com escore próximo de 5,0. Também não houve diferença significativa entre elas ($p < 0,05$). As embalagens de vidro âmbar receberam notas mais elevadas que as embalagens de vidro transparente, demonstrando que elas foram mais

bem aceitas e a presença ou não de informação nutricional complementar no rótulo não influenciou nesse resultado (Tabela 25).

Os consumidores não demonstraram interesse em comprar as amostras em embalagem de vidro transparente (escore entre 3,0 e 4,0), porém demonstraram desejo em comprar os produtos em embalagens escuras (escore próximo de 5,0) (Tabela 25). As maiores notas atribuídas às amostras com relação à intenção de compra foram para as amostras ASC, ARC e ARO, não sendo apresentada diferença significativa entre elas ($p < 0,05$), indicando que os produtos acondicionados na embalagem âmbar foram mais bem aceitos em relação às embalagens transparentes. Esse resultado também não se relacionou com a presença ou não de informação nutricional complementar no rótulo. Quando eles foram questionados se substituiriam o azeite de oliva, de uso habitual pelas amostras apresentadas, observou-se que mais da metade dos avaliadores fariam a substituição pelos produtos embalados em vidro escuro, porém o mesmo não foi observado para as amostras embaladas em vidro transparente. Esses resultados são de suma importância para futura comercialização do produto. Silayoi e Speece (2007) relataram que a embalagem possui grande relevância no processo de decisão de compra do consumidor, pois exerce o papel de comunicação no momento em que o consumidor está realmente decidindo a sua compra na loja (SILAYOI; SPEECE, 2007). Gurgel (2007), também relaciona a embalagem como influente determinante sobre o comportamento do consumidor, em relação à tomada de decisão sobre a aquisição ou não de um bem.

Tabela 25. Valores médios das notas atribuídas para as amostras em relação à expectativa e intenção de compra dos consumidores.

Amostras ^{***}	EC [*]	IC [*]
ASC ^{**}	6,4 ^a	4,6 ^a
ARC ^{**}	6,8 ^a	4,9 ^a
ARO ^{**}	6,8 ^a	5,0 ^a
TSC ^{**}	5,0 ^b	3,1 ^b
TRC ^{**}	5,5 ^b	3,8 ^b
TRO ^{**}	5,6 ^b	3,9 ^b

* EC – Expectativa do consumidor; IC – Intenção de compra

** ASC – Embalagem âmbar sem INC;- ARC – Embalagem âmbar com INC “rico em carotenóide”; ARO - Embalagem âmbar com INC “rico em ômega - 9”; TSC – Embalagem transparente sem INC;- TRC – Embalagem transparente com INC “rico em carotenóide”; TRO - Embalagem transparente com INC “rico em ômega - 9”

*** Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem, a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Além da análise de variância das notas atribuídas às amostras estudadas, também foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP), com base na aceitação do produto pelo consumidor para verificar se existe consenso entre os avaliadores quanto às notas atribuídas. A Figura 18 revelou que a maioria dos consumidores aceitou globalmente as amostras ASC, ARC e ARO, tendo como característica em comum: embalagem de vidro âmbar e que a amostra menos aceita foi a TSC, que além da embalagem de vidro ser transparente, era isenta de informação nutricional complementar no rótulo, demonstrando assim que essas características possuem influência sobre a aceitação do consumidor em relação ao produto. Também foi possível observar que 75,09% dos dados foram explicados pelo fator 1 e 2, principalmente pelo fator 1 (60,31%), onde há maior consenso nos resultados.

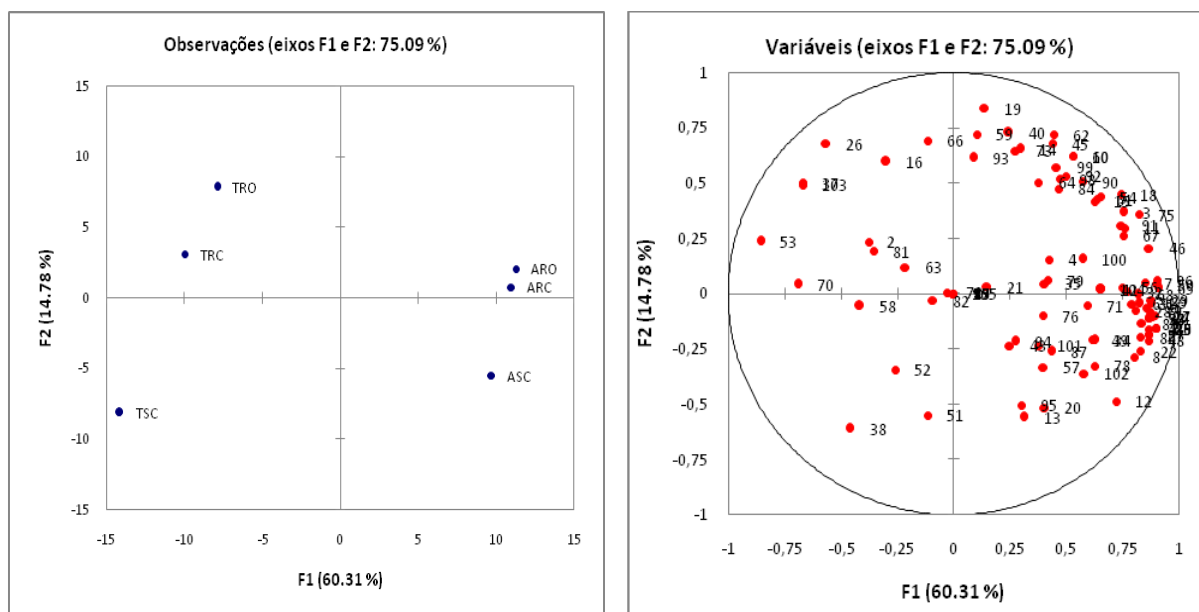


Figura 18. Análise de componentes principais das amostras estudadas e dos consumidores com base na aceitação global.

ASC – Embalagem âmbar sem INC;- ARC – Embalagem âmbar com INC “rico em carotenóide”; ARO – Embalagem âmbar com INC “rico em ômega - 9”; TSC – Embalagem transparente sem INC;- TRC – Embalagem transparente com INC “rico em carotenóide”; TRO - Embalagem transparente com INC “rico em ômega - 9”.

Ainda que se tenha encontrado consenso nos resultados, há que se considerar que diferentes pessoas respondem de diferentes maneiras a diferentes configurações de embalagens (VAKRATSAS; AMBLER, 1999), sendo a segmentação um importante fator de determinação da reação dos consumidores aos elementos da embalagem (ORTH et al, 2004).

Embora a maioria dos pontos, que representam os avaliadores, estejam concentrados na mesma região do gráfico, foi possível observar existem alguns pontos dispersos em outras regiões, sugerindo a possibilidade de formação de grupos de consumidores com aceitações diferentes e por isso foi realizada a análise de *Cluster*. Essa análise foi realizada com base nas notas de aceitação global do produto e através dela foi possível identificar 3 grupos que apresentaram opiniões diferentes quanto a aceitação global. O grupo denominado 1 possuiu 34 provadores, o segundo grupo denominado 2 apresentou 53 provadores e o ultimo grupo, denominado 3 foi composto por 14 provadores. A Figura 19 permitiu observar a formação dos grupos acima descritos quando observada a faixa de dissimilaridade e a Tabela 26 apresentou as médias das notas atribuídas as amostras estudadas em relação a expectativa do consumidor e a intenção de compra.

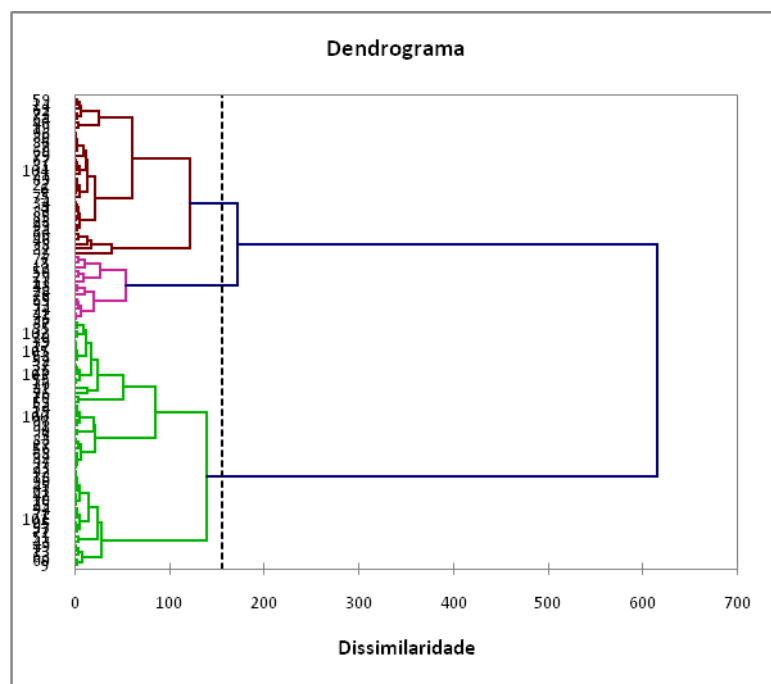


Figura 19. Análise multivariada demonstrada na forma de agrupamento hierárquicos das amostras estudadas

Tabela 26. Valores médios das notas atribuídas para as amostras em relação a expectativa e intenção de compra dos consumidores, de acordo com os grupos sugeridos na análise de *cluster*.

Amostras	Grupo 1 ^{***}		Grupo 2 ^{***}		Grupo 3 ^{***}	
	EC [*]	IC [*]	EC [*]	IC [*]	EC [*]	IC [*]
ASC ^{**}	5,2 ^{bc}	3,5 ^a	7,0 ^{ab}	5,0 ^{ab}	6,9 ^a	5,3 ^a
ARC ^{**}	5,7 ^{ab}	4,0 ^a	7,4 ^a	5,4 ^a	7,3 ^a	4,9 ^a
ARO ^{**}	6,2 ^a	4,4 ^a	7,3 ^a	5,5 ^a	6,6 ^a	4,7 ^a
TSC ^{**}	3,9 ^d	2,4 ^b	6,4 ^b	4,0 ^c	2,5 ^b	1,7 ^b
TRC ^{**}	5,1 ^c	3,4 ^{ab}	6,7 ^{ab}	4,6 ^{bc}	3,0 ^b	1,9 ^b
TRO ^{**}	4,7 ^{cd}	3,4 ^{ab}	6,8 ^{ab}	4,6 ^{bc}	3,0 ^b	2,4 ^b

* EC – Expectativa do consumidor, com escala estruturada em 9 pontos; IC – Intenção de compra, com escala estruturada em sete pontos.

** ASC – Embalagem âmbar sem INC;- ARC – Embalagem âmbar com INC “rico em carotenóide”; ARO – Embalagem âmbar com INC “rico em ômega - 9”; TSC – Embalagem transparente sem INC;- TRC – Embalagem transparente com INC “rico em carotenóide”; TRO - Embalagem transparente com INC “rico em ômega - 9”;

*** Letras iguais na mesma coluna determinam que as amostras não diferem ($p < 0,05$).

Os resultados do teste de aceitação e intenção de compra das amostras apresentadas aos avaliadores revelaram que as amostras embaladas em vidro âmbar (ASC, ARC, ARO) foram mais bem aceitas que aquelas em vidro transparente (TRC, TRC, TRO) em todos os grupos e diferente significativamente entre elas ($p < 0,05$). Resultado semelhante foi encontrado em relação a intenção dos avaliadores em compra os produtos, confirmando que os produtos embalados em vidro escuro foram mais bem aceitos. O grupo 2 aceitou todas as amostras apresentadas, já o grupo 1 e 3 aceitaram as amostras embaladas em vidro escuro. O grupo 1 não demonstrou opinião em relação as amostras embaladas em vidro transparente e o

grupo 3 não as aceitou. Em relação a intenção de compra, todos os grupos indicaram que compraria as amostras embaladas em vidro âmbar, porém o grupo 2 não tinha opinião sobre as embalagens de vidro transparente e o grupo 3 não as comprariam.

Segundo Aaker, Kumar e Day (2004), conhecer a importância que os atributos dos produtos têm para os consumidores pode ser particularmente importante para que a segmentação de consumidores possa proporcionar uma melhor oferta de produtos e para estabelecer padrões satisfatórios que permitam ser mensuradas a qualidade e a satisfação dos consumidores. A análise de conjunto revelou que a embalagem âmbar contribuiu positivamente na aceitação do produto, confirmando os resultados da ANOVA. As embalagens com apelo nutricional “rico em ômega – 9” e “rico em carotenóides” também contribuíram positivamente, enquanto que as embalagens transparentes e sem apelo nutricional não tiveram uma contribuição positiva para a aceitação do produto (Figura 20). Esses dados ficam caracterizados pela importância relativa atribuída a cor da embalagem que foi 60% e portanto maior que a importância relativa atribuída ao apelo nutricional, que foi 37,8%, reforçando a afirmativa feita por Silayoi e Speece (2007), sobre a importância que as embalagens tem em relação ao poder de decisão de aceitação e compra de um produto. A análise de conjuntos confirmou os resultados da ANOVA, em que a cor da embalagem apresentou maior influência na aceitação e intenção de compra dos produtos apresentados do que a presença ou não do apelo nutricional, muito embora os avaliadores tenham preferido os produtos com apelo nutricional em relação aos produtos que não apresentavam apelo nutricional. E isso pode está relacionado ao grau de instrução e renda familiar dos participantes do estudo, estudo revelam que pessoas com grau de instrução mais elevado se interessam mais em lê rótulo dos produtos e em assuntos de saúde (DRICHOUTIS et al, 2005). O mesmo ocorre com pessoas com melhor poder aquisitivo (DRICHOUTIS et al, 2005).

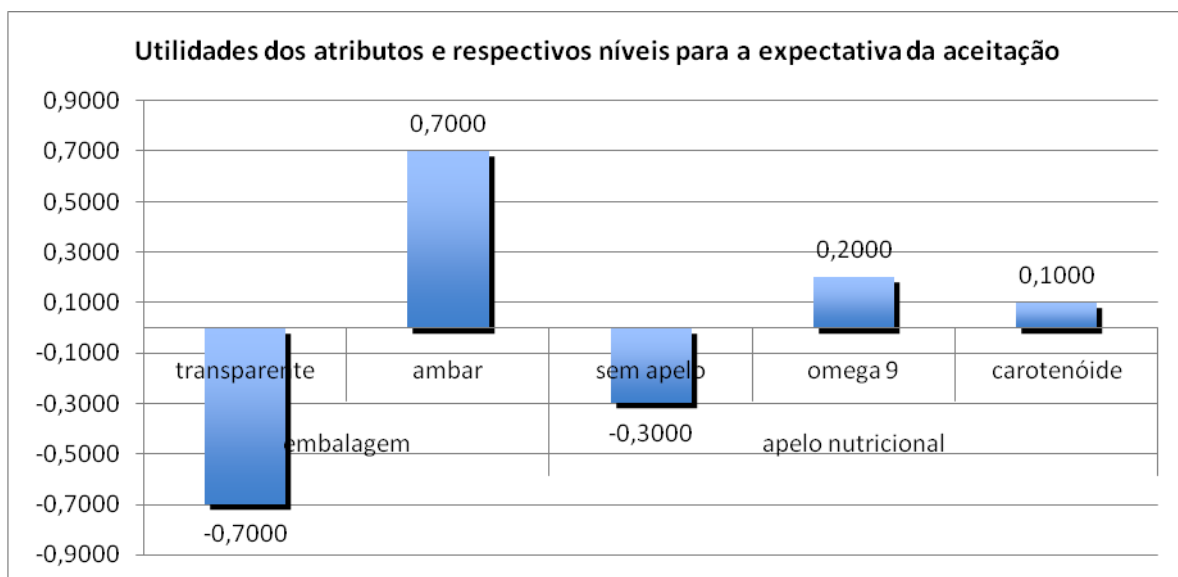


Figura 20. Análise de conjunto do teste de aceitação.

Os resultados obtidos a partir desse estudo mostraram que os avaliadores consideraram as características das embalagens quando avaliaram a aceitação do produto e a intenção de compra. Pode-se concluir que o produto proposto apresenta capacidade de inserção no mercado, uma vez que foi aceito pelos consumidores e que as características estudadas para a embalagem desse produto influenciou na aceitação e intenção de compra, tendo a embalagem de vidro âmbar apresentado grande influencia nessa decisão.

6. CONCLUSÕES

1 - A polpa de buriti apresenta grande potencial nutricional e funcional e a sua exploração racional pode favorecer a economia sustentável das regiões produtoras.

2 - O interesse por fontes alternativas de óleos vegetais a custos acessíveis, aliado ao crescente interesse por alimentos com componentes funcionais, como os carotenóides, tocoferóis, antocianinas, vitamina C, ômega-9, entre outros, justificam maiores esforços de se estudar condições ideais de extração lipídica e propor o uso das frutas regionais, como o buriti na dieta.

2- Os estudos das condições de extração da porção lipídica por prensagem e por solvente podem contribuir para maior rendimento do óleo de buriti.

4 – Existem carência de dados na literatura sobre os parâmetros de identidade e qualidade de óleo de buriti e os resultados produzidos nesse estudo podem impulsionar mais pesquisas nesse sentido, bem como estimular a indústria a produzir óleo de buriti e/ou produtos elaborados a partir dele, em larga escala.

5 – O óleo de buriti possui baixo ponto de fumaça e por isso não é indicado para utilização em processos culinários com aplicação de calor.

6 – Esse óleo possui características funcionais de grande interesse para a saúde, como alto teor de ácido oléico, tocoferóis e carotenóides, além de contribuir para a estabilidade química dos alimentos contra oxidação lipídica e outras substâncias sensíveis a oxidação. Ele confere coloração bastante atrativa em função da sua cor avermelhada creditada ao seu alto conteúdo de carotenóides.

7-Apesar do óleo de buriti puro não ter sido bem aceito pelos consumidores, os azeites de buriti e de oliva aromatizados propostos nesse estudo foram aceitos e por isso são opções viáveis de comercialização.

8 – Os avaliadores consideraram as características da embalagem dos azeites de buriti e de oliva aromatizados sugeridas nesse estudo (cor e alegação nutricional no rótulo) quando avaliaram a aceitação e intenção de compra dos produtos, tendo a cor da embalagem apresentado maior importância relativa em relação ao apelo nutricional.

9 – Os avaliadores aceitaram as embalagens de vidro na cor âmbar, sendo essa uma informação importante para a comercialização do produto.

10 – A presença de apelo nutricional no rótulo dos produtos influenciou na aceitação dos mesmos quando comparado com aqueles que não apresentaram apelo nutricional.

7. RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS

- 1 – Estudo da estabilidade oxidativa do óleo de buriti em temperatura ambiente.
- 2 – Teste de vida de prateleira com a embalagem de vidro âmbar.
- 3 – Estudo sobre a formação de compostos polares e alteração do perfil de ácidos graxos em óleo de buriti utilizado para fritura.
- 4 – Análise sensorial descritiva com *azeite* de buriti e de oliva aromatizado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAKER, D.A.; KUMAR, V.; DAY, G.S. Pesquisa de marketing. 2ed. São Paulo: Atlas, 2004. 745p.
2. ABIDI, S. L.; RENNICK, K. A.; Capillary electrochromatographic evaluation of vitamin E-active oil constituents: tocopherols and tocotrienols. **Journal of Chromatography A**, vol.913(1), p.379-386,2001.
3. ALBUQUERQUE, M.L.S.; GUEDES, I.; ALCANTARA, P.; MOREIRA, S.G.C. Infrared absorption spectra of Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil. **Vibrational Spectroscopy**, v. 33, p. 127-131, 2003.
4. ALBUQUERQUE, S. R. S.; REGIANI, A. M. **Estudo do fruto do buriti (*Mauritia flexuosa*) para obtenção de óleo e síntese de biodiesel**. In: 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Acre. Resumos... Acre: SBQ, 2006. CD Rom.
5. ALMEIDA, S. P. **Cerrado aproveitamento alimentar**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1998.
6. AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY (AOCS). **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5th ed. Champaign, USA, A.O.C.S., 2009.
7. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington DC: American Public Health Association, 2001, 676p.
8. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). E 1885 – 04: **Standard test method for sensory analysis – triangle test**. West Conshohocken:ASTM, 2004.
9. ANDRADE, E.C.B. **Análise de Alimentos – Uma visão química da Nutrição**. São Paulo. Varela: 2006
10. ANTOUN, N., TSIMIDOU, M. Gourmet olive oils: stability and consumer acceptability studies. **Food Research Internacional**, 30, p. 131-136, 1997.
11. APARECIDA, J.; CARNEIRO LEAL, C.; ALBUQUERQUE, A.D.; ALBUQUERQUE A.B.; MENEGHINI, L. A.; MOTAL, M.O.; DAGUANOL, Z.P.; CALLIARI, C.M. **Elaboração de salsa desidratada**. Disponível em: http://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_6_1253736747.pdf. Acesso em: 13 de outubro de 2012.
12. ARROYANE, G.; CHISCHESTER, C.O.; FLORES, H.; GLOVER, J.; MEJIA, L.; SIMPSON, K.L.; UNDERWOOD. **Biochemical methology for assesment of Vitamin A Status**. International Vitamin A Consultive Group – IVACG. The Nutrition Foundation. Washington, D.C., 1982.
13. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analysis Chemists**. Arlington: A.O.A.C., 1995, 957 p.
14. AYADI, M.; KAMOUN, N.; ATTIA, H. Physico-chemical change and heat stability of extra virgin olive oils flavoured by Tunisian aromatic plants. **Food and Chemical toxicology**. 47, p.2613-2619, 2009.
15. AZZI, A.; STOCKER, A. Vitamin E: non-antioxidant roles. **Progress In Lipid Research**, v.39(3), p.231-255, 2000.
16. BAIANO, A.; GAMBACORTA, G.; NOTTE, E. **Aromatization of olive Oil**; Transworld research network, 37/661 (2), Fort P.O.Trivandrum-695 023 Índia, 2010.

17. BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; JR, M. M. **Biometria de frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L.f. --- *Arecaceae*): estimativas de produtividade de polpa e óleo vegetal em uma área de savana em Roraima.** In: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Coordenação de Pesquisas em Ecologia – CPEC. Ministério da Ciência e Tecnologia. 2009, Amazônia. Relatório de Pesquisa... Amazônia: INPA, p.23, 2009.
18. BEST, D. **Designing New Products From a Market Perspective.** In Food Product Development – From Concept to Marketplace. Ed. Graf, E; Saguy, I. S.; Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, 1-28. ISBN 0-8342-1689-2, 1999.
19. BILLEK, G. Heated fats in the diet. In: PADLEY, F.B.; PODMORE, J. (Eds.) **The role of fats in human nutrition.** Chichester: Ellis Horwood, 1985. Cap 12, p. 163-172.
20. BIOJÓIAS DA AMAZÔNIA. **Foto de buriti.** Disponível em: <http://komani-komani.blogspot.com/2011/01/buriti-fruta-tipica-da-regiao-amazonica.html>. Acessado em: 03/01/2011.
21. BLOCK, A; THOMSON, C.A. Position of the American Dietetic Association: Phytochemicals and Functional Foods. **J. Am. Dietet. Assoc.**, Chicago, v.95, p.493-496, 1995.
22. BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução a química de alimentos.** 3ªed., São Paulo: Varela, 2003.
23. BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil.** 1ªed. São Paulo: Instituto de Botânica, Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. 1964. 159p.
24. BOSKOU D. **Química y Tecnología del Aceite de Oliva.** AMV Ediciones, Madrid, 67-104, 125-164. ISBN 84-89922-06-3, 1998.
25. BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30, 1995.
26. BRASIL. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico referente Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, seção 1, nº 184, p.372-373, 23 set. 2005a. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acessado em: 23 nov. 2013.
27. BRASIL. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico para especiarias, temperos e molhos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005b., Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acessado em: 19 set. 2013.
28. BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 05 dez.12.
29. BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, n. 251, p. 33, 26 dez. 2003. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 05 jun.13.
30. BROCK, J.; NOGUEIRA, M.R.; ZAKRZEWSKI, C.; CORAZZA, F.C.; CORAZZA, M.L.; OLIVEIRA, J.V. Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(3): 564-570, jul.-set., 2008.

31. CAIRES, L. G. **Óleos vegetais como matérias-primas para coletores**. 1992. 251p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós- Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais). Belo Horizonte: UFMG.
32. CAMARGO, R.; FONSECA, H.; PRADO FILHO, L. G.; CARUSO, J. G. B.; ANDRADE, M. C.; NOGUEIRA, J. N.; CANTARELLI, P. R.; LIMA, U. A.; OLIVEIRA, A. J.; MOREIRA, L. S. **Tecnologia dos Produtos Agropecuários-Alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984. 298p.
33. CANCIAM, C.A. Efeito da temperatura na viscosidade de óleos vegetais refinados. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra**, Cii. Agr. Eng., Ponta Grossa, 16 (1) p.07-12. Abr. 2010.
34. CAPRILES, V. D.; AREAS, J.A.G. desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de Gordura saturada e de ácidos graxos *trans*; **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(2): 363-369, abr.-jun. 2005.
35. CARDELLO, A.V. et al. Predictors of food acceptance, consumption and satisfaction in specific eating situations. **Food Quality and Preference**, v.11, n.3, p. 201-216, 2000.
36. CARNEIRO, J.D.S.; MINIM, V.P.R.; DELIZA, R.; SILVA, C.H. Labelling effects on consumer intention to purchase for soybean oil. **Food Quality and Preference**, v.16, n.3, p. 275-282, 2005.
37. CARNEIRO, T.B.; CARNEIRO, J.G.M. Frutos e polpa desidratada de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): Aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Rev. Verde**, v.6, n.2, p.105-111, abril/junho, 2011.
38. CARRASCO PANCORBO, et. al, Rapid Quantification of the Phenolic Fraction of Spanish Virgin Olive Oils by Capillary Electrophoresis with UV Detection. **J. Agric. Food Chem.** 54, p.7984-7991, 2006.
39. CARVALHO, J. E. U. de, MÜLLER C. H. **Biometria e Rendimento Percentual de Polpa de Frutas Nativas da Amazônia**. In: Embrapa- Comunicado Técnico 139, Belém. Proceedings... Belém: EMBRAPA, 2005.
40. CERIANI, R. et al. Densities and Viscosities of vegetables oils of nutritional value. **J. Chem. Eng. Data**, v.53, p. 1846-1853, 2008.
41. CERT, A. Normativa Internacional sobre El aceites de oliva y otras grasas vegetales – posible utilidad de nuevos métodos analíticos. **Grasas y Aceites**. Sevilla. p. 175 – 189, jun., 1995.
- ☆
42. CHIARELLO, R.J.; RIOS, C.E.; PEREIRA, S.E. Avaliação subjetiva global de crianças de 1 a 4 anos de idade durante suplementação diária com fonte alimentar vegetal de Ômega-3. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, v. 23(1), p. 25-34, jan-mar, 2005.
43. CHUN, J.; LEE, J.; YE, L.; EXLER, J.; EITENMILLER, R. R.; J. **Food Composit. Anal.**, 19, p.196, 2006.
44. CLARKSON, P.M. Antioxidants and physical performance. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.35, n.1/2, p. 1963-1970, 2000.
45. CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Standard for named vegetable oils**. Codex Stan 210-1999. Amendment 2005, 2011, 2013.
46. COI – International Olive Council. **Trade Standard Applying to Olive Oils and Olive-pomace Oils**. COI/ T15/ NC n°3, Rev 3, November, 2008.
47. COSTA, T. A.,VIEIRA, R. F. **Frutas do cerrado: frutas nativas do cerrado qualidade nutricional e sabor peculiar**. 2004. Disponível em: <<http://www.cenarger.embrapa.br>> Acesso em: 08 jun 2010
48. COUNCIL OF EUROPE. **Flavouring substances and natural sources of flavourings**. 3° ed. Strasbourg: Maisonneuve, 1981.

49. CRANAGE, D.A.; CONKLIN, M.T.; BORDI, P.L. Can young adults be influenced to eat healthier snacks: the effects of choice and nutritional information on taste, satisfaction and intent to purchase. **Foodservice Research International**, v.14, p.125-137, 2003.
50. CYMERYYS, M.; FERNANDES, N. M. P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti: Maurita flexuosa. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR) e Instituto Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), Belém, 300p, 2005.
51. CUNHA, S. C. **Autenticidade e Segurança de Azeites e Azeitonas**. 2007. p. 123. Dissertação de Tese de Doutorado. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. Lisboa, Portugal.
52. DAMODARAM, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O.R. trad. BRANDELLI, A. et al. **Química de alimentos**. 4ed., Porto Alegre: Artmed, 2010, 900p.
53. DANIELI, F. **O óleo de abacate (*Persea americana* Mill) como matéria-prima para indústria alimentícia**. 2006. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, ESALQ, USP, Piracicaba.
54. DANTAS, M.I.S.; MINIM, V.P.R.; DELIZA, R. Tradução e validação para a língua portuguesa do questionário *health consciousness* utilizado em estudos de consumidores. **Boletim SBCTA**, Campinas, 37(2), p.103-105, jul-dez.2003.
55. DARNET, S. H.; SILVA, L. H. M.; RODRIGUES, A. M. C.; LINS, R. T. Nutritional composition, fatty acid and toopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the amazona region. **Ciênc. Tenol. Aliment.** v. 31, Campinas abr/jun. 2011.
56. DAS, N.P.; PEREIRA, T.A . Effects of flavonoids on thermal autooxidation of palm oil: structure-activity relationships. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, Champaing, 67(4), p.255-8, 1990.
57. DELLA LUCIA, S.M.; MINIM, V.P.R.; SILVA, C.H.O.; MINIM, L.A. Fatores da embalagem de café orgânico torrado e moído na intenção de compra do consumidor. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(3), p.485-491, jul-set, 2007.
58. DE ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z.; Carotenoid composition of two Brazilian genotypes of acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) from two harvests. **Food Research International**, 38, p. 1073-1077, 2005.
59. DIAS, S.M.C. **Pasta de azeite versus azeite virgem extra**. 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar). Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
60. DIKJISTRA, A.; VAN OPSTAL, M. P. Processo de degomagem total “Vandemoortele”. **Revista Óleos & Grãos**, v. 28, p. 40-41, 1996.
61. DOMINIONI, L.; DIONIGI, R. Immunological function and nutritional assesmnt. **J. Parent Enter Nutr.**, v. 11, p. 705-725, 1987.
62. DRICHOUTIS, A.C.; LAZARIDIS, P.; NAYGA, R.M.Jr. Nutrition knowledge and consumer use of nutritional food labels. **European Review of Agricultural Economics**, v.32, n.1, p.93-118, 2005.
63. DRUMMOND, A.L. **Compostos poliméricos obtidos a partir de óleo de baru – síntese e caracterização**. 2008. 137p. Dissertação (Mestrado em Química). Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília:UNB.
64. DUARTE, A.P.C. **Estudo sobre a influencia de dietas om gorduras ricas em ácidos graxos monoinsaturados em alguns parâmetros hemáticos do murganho em condições de Diabetes Mellitus**. (2003). Trabalho de Fim de curso de Engenharia Agro-Industrial, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
65. DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3ªed. rev. ampl. Curitiba: Champagnat, 2001, 426p.

66. EMBRAPA. **Frutas nativas do Cerrado**. 2007. Embrapa Cerrado. Disponível em: [HTTP://www.cpac.embrapa.br/tecnologia/fibranativa.html](http://www.cpac.embrapa.br/tecnologia/fibranativa.html). Acesso em: 01/03/20012.
67. FEU, K. S.; SENA, D. R. Avaliação das alterações físico-químicas do óleo aromatizado com especiarias durante a termoxidação. **III Jornada de Iniciação Científica do CEFET/ I Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**. 23/10/2008). Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo.
68. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Food Outlook**, p.22-27, November, 2007.
69. FOOTE, C.S.; DENNY, R.W. Chemistry of singlet oxygen quenching by β -carotene . **J. Am. Chem. Soc.**, Washington, 90, p.6233-5, 1968.
70. FRANÇA, L. F.; REBER, G.; MEIRELES, M. A. A.; MACHADO, N. T.; BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. **Journal of Supercritical Fluids**. v. 14, p. 247-256, 1999.
71. FULLER, W.G. **New Product Development – From Concept to Marketplace**. (2005). 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 1-10, ISBN 0-8493-1673-1
72. GALVÃO, L.P. Novos ingredientes funcionais e seus benefícios para a saúde do século XXI. **Food Ingredients**. n. 9, p. 21, nov./dez., 2000.
73. GARCIA-QUIROZ, A.; MOREIRA, S. G. C.; MORAIS, A. V.; SILVA, A. S.; ROCHA, G. N.; ALCANTARA, P.; Physical and chemical analysis of dielectric properties and differential scanning calorimetry techniques on buriti oil. **Instrumentation Science & Instrumentation Science & Technology**, 31 (1), p. 93-101, 2003.
74. GONÇALVES, É. C. B. A. **Análise de Alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Ed. Varela, 2006. 274p.
75. GOUVEIA, J; SALDANHA, J; MARTINS, A; MODESTO, M; SOBRAL, V. **O azeite em Portugal**, Edições Inapa, (2002)
76. GOUVEIA, J. M. B. **Azeites Virgens do Alto Alentejo – Comportamento Químico, Tecnológico e Sensorial**. (1995). Dissertação para obtenção de grau de doutor. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
77. GRANADOS, J.A. **Enciclopedia del Aceite de Oliva Historia Y Leyendas del aceite y la Aceituna**. Editorial Planeta, Barcelona, 372p. ISBN 84-08-03542-8, 2000.
78. GRATÃO, A.C.A.; BERTO, M.I.; SILVEIRA JUNIOR, V. Reologia do açúcar líquido invertido: influência da temperatura na viscosidade. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.24, n.4, p.652-656, 2004.
79. GROB, K.; LANFRANCHI, M.; MARIANI, C. Evaluation of Olive Oil Through the fatty alcohols, the sterols and their esters by couple LC.GC. **Journal of the American Oil Chemical Society**, v. 67, n° 10:626, 1990.
80. GÜÇLÜ-ÜSTÜNDAG, Ö.; TEMELLI, F.; Correlating the solubility behavior of minor lipids components in supercritical carbon dioxide. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 31, p. 235-253, 2004.
81. GUERRERO, L. et al. Consumer attitude towards store brands. **Food Quality and Preference**, v.11, n.5, p. 387-395, 2000.
82. GUNSTONE, F.D.; HARWOOD, J.L. Occurrence and characterization of oils and fats. In: ____; ____; DIJKSTRA, A.J. (Ed.) **The Lipid Handbook**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press, 2007.
83. GUNSTONE, F. D.; PADLEY, F. B.; **Lipid Technologies and Applications**. Marcel Dekker, Inc., Nova York, 1997.
84. GURGEL, F.A. **Administração da embalagem**. São Paulo: Thomson Learning. 2007. 358p.

85. HARTMAN, L.; ESTEVES, W. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. Governo de São Paulo - Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Coordenadoria da Indústria e Comércio, 1981.
86. HEINONEN, M. Antioxidant activity and antimicrobial effect of berry phenolics – a Finnish perspective. **Review Mol Nutr Food Res**, 51, p.684 – 691, 2007.
87. HUANG, L; BAUER, S. Olive Oil, the Mediterranean Diet, and Cardiovascular Health, **American College of Surgeons**. p. 407-416, 2008.
88. HUANG, Z.;WANG, B.;CRENSHAW, A.A. A simple method for the analysis of trans fatty acid with GC-MS and AT-Silar-90 capillary column. **Food Chemistry**, 98, p. 593-598, 2006.
89. INGEMANSSON, S. Clinical observations on ten cases of metanol poisoning with partiular reference to ocular manifestations. **Acta Ophthamol**. 62, p. 15-24, 1984.
90. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ªed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.
91. JAEGER, S.R.; MACFIE, H.S.H. The effects of advertising format and means-end information on consumer expectation for apples. **Food Quality and Preference**, v.12, n.13, p. 189-205, 2001.
92. JENSEN, H.H.; KESAVAN, T. Sources of information, consumer attitudes on nutrition and consumption of dairy products. **Journal of Consumer Affairs**, v.27, n.2, p. 357-376, 1993.
93. JIANG, Q.; CHRISTEN, S.; SHIGENAGA, M. K.; AMES, B. N.; gamma-tocopherol, the major form of vitamin E in the US diet, deserves more attention. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.74(6), p.714-22, 2001.
94. JUNIOR MACIEL, S. Caracterização físico-química, qualidade e estabilidade oxidativa do óleo de *Dipteryx alata* Vog. (baru). 2010. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro.
95. KALUA, C.M.;ALLEN, M.S.;BEDGOOD JR, D.R.;BISHOP, A.G.; PRENZLER, P.D.; ROBARDS, K.. Olive oil volatile compounds, flavours development and quality: a critical review. Rapid communication. **Food Chemistry**, 100, p.273-286, 2007.
96. KATRAGADDA, H. R. et al Emissions of volatile aldehydes from heated cooking oils. **Food Chemistry**, v.120, n.1, p.59-65, 2010.
97. KIRITSAKIS, A.; MARKAKIS, P. **Olive oil: A Review**. 1987. In: *Advances in Food Research*. Ed. Chichester, C.O.; Academic Press Inc., San Diego, 453-472. ISBN: 0-1201-6431-0.
98. KIRITSAKIS, A.K. **El Aceite de Oliva**. 1992. A Madrid Vicente, Ediciones, Madrid, 45-76; 77-82,83-102, 131-156, 157-162,163,180, ISBN 84 87440-28-2.
99. KIRITSAKIS, K.; KYRITSAKIS, A.; MAVROUDI, N. **Fats and Oils**. 2001. In: *The Mediterranean Diet: Constituents and Health Promotion*. Ed. Matalas, A.-L.; Zampelas, A.; STAVRINOS, V.; WOLINSKY, I.; CRC PRESS, BOCA RATON, 77-96. ISBN: 0-8493-0110-6.
100. KOCHHAR, S.P. **Oxidative Pathways to the formation of off-flavours**. 1993. In: *Food taints and off-flavours*. Ed. Saxby, M.J.; Champ & Hall, London, 168-225. ISBN: 0-7514-0263-X.
101. KOTLER, P. **Administração de Marketing - Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 4a. ed., São Paulo: Editora Atlas, 1996.
102. KUPIEC, B.; REVELL, B. Measuring consumer quality judgments'. **British Food Journal**, v.103, n.1, p. 7-17, 2001.

103. LEAL, A. F. **Condições do extrativismo e aproveitamento das frutas nativas da microrregião de Teresina – Piauí.** Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Piauí. Teresina: UFPI, 2005. 93p.
104. LEE, E.C. & MIN, D.B. Quenching mechanism of β -carotene on the chlorophyll sensitized photooxidation of soybean oil. **J. Food Sci.**, Chicago, 53(6), p.1894-5, 1988.
105. LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).** 2008. 182 p. (Tese de Doutorado). São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP.
106. LIMA, A.L.S.; LIMA, K.S.C.; COELHO, M.J.; SILVA, J.M.; GODOY, R.L.O.; PACHECO, S. Avaliação dos efeitos da radiação gama nos teores de carotenóide, ácido ascórbico e açúcares de fruto buriti do brejo (*Mauritia flexuosa*, L.). **Acta Amazônica**. v.39 (3), p.649-654, 2009.
107. LIMA, J.R.; GONÇALVES, L. A.G. **Avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura.** 1994. 60p. Tese (Mestrado). Campinas, Faculdade de engenharia de alimentos, Universidade Estadual de campinas.
108. LORENZI, H.; BACHER, L.B. LACERDA, M.T.C.; SANTORI, S.F. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas.** São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos de Flora Ltda. 2006.
109. LOUVIERE, J.J. **Analyzing decision making: Metric conjoint analysis.** Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences Newbury Park, CA: Sage, 1988.
110. LUCHETTI, F. Importance and future of olive oil in the world market – An introductory to olive oil. **European Journal of Lipid Science and Technology**.v. 104. Issue 9-10. p. 559-563, 2002.
111. MACFIE, H.J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.& VALLIS, L.V.; Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, n.4, p.129-148, 1989.
112. MAGALHÃES, L.A.M.; LIMA, M.P.; MARINHO, H.A.; FERREIRA, A.G., Identificação de Bergenina e carotenóides no fruto de Uchi (*Endopleura uchi*, Humiriaceae). **Acta Amazonica**, 37(3), p.447-450, 2007.
113. MAMEDE, M.E.O.; PERAZZO, K.K.; MACIEL, L.F.; CARVALHO, L.D. Avaliação sensorial e química de café solúvel descafeinado. **Alim. Nutr.** Araraquara, v.21, n.2, p.311-324, abr/jun, 2010.
114. MANHÃES, L. R. T. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*, Mart.) com vista sua utilização como alimento funcional.** 2007. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Seropédica: UFRRJ, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
115. MANHÃES, L.R.T. ; SABAA-SRUR, A.U.O. Centesimal composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Cienc. Tecnol. de Aliment.**, v.31(4), p.856-863, Oct., 2011.
116. MARIANO, R.G.B.; COURI, S.; FREITAS, S.P. Enzymatic technology to improve oil extraction from *Caryocar brasiliense* camb. (Pequi) Pulp. **Rev. Bras. Frutic.** v.31, n.3, Jaboticabal, sept. 2009.
117. MASUCHI, M.H.; CELEGHINI, R.M.S.; GONÇALVES, L.A.G.; GRIMALDI, R. Quantificação de TBHQ (terc butil hidroquinona) e avaliação da estabilidade oxidativa em óleos de girassol comerciais. **Química Nova**. v. 31, n.5, São Paulo, 2008.
118. MATOS, F.J.A.; LORENZO, H. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 544p.
119. MCMURRY, J. **Química Orgânica**, 4ªed., trad. SANTOS, J.P.C. et AL. LTC –

- Livros Técnicos e Científicos. Ed. AS: Rio de Janeiro, 1997.
120. MEILGAARD, M. CIVILLE, G. V. , CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, v.1., 125p., v.2, 159p., 1984.
 121. MELLO, L. D.; PINHEIRO, M. F. Aspectos de azeites de oliva e de folhas de oliveira. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 4 , p. 537-548, out./dez. 2012.
 122. MELO, K. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Comportamento reológico da polpa do buriti com leite. **Rev. Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n.2, 2008.
 123. MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3ªed., Viçosa, MG. Ed. UFV, 2013, 332p.
 124. MORALES, M.A.; PRZYBYLSKI, R. **Olive Oil Oxidation**. (2000). In: Handbook of Olive Oil – Analysis and properties. Ed. Harwood J., Aparicio, R., Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, 459-490. ISBN 0-8342-16337.
 125. MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e Gorduras Vegetais: Processamento e Análises**. 3ªed., Florianópolis: ED. UFSC, 1998, 177p.
 126. MORITA, T.; ASSUMPCÃO, R.M.V. **Manual de soluções, reagentes e solventes – padronização, preparação e purificação**. São Paulo: Ed. ABDR, 12ªed. 2003.
 127. NORONHA, R.L.F. **A expectativa do consumidor e sua influência na aceitação e percepção sensorial de café solúvel**. 2003. 130p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas: SP.
 128. ORTH, U.R. et al. Promoting brand benefits: the role of consumer psychographics and lifestyle. **The Journal of Consumer Marketing**, v.21, n.2/3, p.97-108, 2004.
 129. PACKER, L.; HIRAMATSU, M.; YOSHIKAWA, T.; **Antioxidants Food Supplements in Human Health**, Elsevier, Amsterdã, 1999.
 130. PALLET, D. Perspectiva de valorização dos frutos amazônicos obtidos por extrativismo. **Colóquio SYAL**, Montpellier, Out. 2002.
 131. PALOZZA, P.; SERINI, S.; DI NICUOLO, F.; PICCIONI, E.; CALVIELLO, G.; Prooxidant effects of β -carotene in cultured cells. **Molecular Aspects of Medicine**, 24, 353-362, 2003.
 132. PENZ, L.R. **Estudo das alterações físico-químicas do azeite de oliva após tratamento térmico**. Dissertação Programa de Pós Graduação em Ambiente e Desenvolvimento. Centro Universitário UNIVATES, fev. 2010. 103p.
 133. PERRIN, J.L. Les Composes Mineurs et les Antioxygenes Naturels de l'Olive et de son Huile. **Revue Française des Corps Gras**, 39 (1/2), p.25-32, 1992.
 134. PESTANA-BAUER, V.R.; GOULARTE-DUTRA, F.L.; ZAMBIAZI, R. Caracterização do fruto da oliveira (variedade *carolea*) cultivada na região Sul do Brasil. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.22, n.1, p. 79-87, jan-mar. 2011.
 135. PHILLIPI, S.T. **Nutrição e Dietética**. 2ªed.rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2006, 402 p.
 136. POLITEO, O.; JUKIC, M.; MILOS, M. Chemical composition and antioxidant capacity of free volatile aglycones from basil (*Ocimum basilicum L.*) compared with its essential oil. **Food Chemistry**, Oxford, v.101, n.1, p.379-385, 2007.
 137. PORIM Test Method p2.6. Methods of Test for Palm Oil and Palm Oil Products. Kuala Lumpur: Palm Oil Research Institute of Malaysia. 1995.
 138. RAMALHO, V.C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v.29, n.4, São Paulo, July-Aug., 2006.
 139. RAMIREZ-TORTOSA, M.C.; GRANADOS, S.; QUILES, J.L. (2006) **Chemical Composition, Types and Characteristics of Olive Oils**. In Olive Oil and Health. Ed. QUILES, J.L.; RAMÍREZ-TOROSA, M.C.; YAQOUB, P.; CABI Publishing Oxfordshire, 45-63. ISBN: 1-84593-068-1

140. RANALLI, A., FERRANTE, M.L., DE MATTIA, G. E COSTANTINI, N. (1999). Analytical evaluation of virgin olive oil of first and second extraction. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 47, p.417-424, 1999.
141. RIBEIRO, B. D. **Aplicação de tecnologia enzimática na obtenção de β -caroteno a partir de óleo de buriti (*Mauritia vinifera*)**. 2008. 103p. Rio de Janeiro: UFRJ, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
142. RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E.A.G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de tecnologia. 2004
143. RIDGWELL, J. **GCSE Food Technology for OCR**. (2001). 2nd Edition, Heinemann Educational Publish, Oxford, 7-21, ISBN: 0-435-41951-x.
144. RIQUE, A.B.R. et al. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Rev. Bras. Med. Esporte**. v.8, n.6, 2002.
145. RODRIGUES-AMAYA, D. B. Assessment of the provitamin A contents of foods – the Brazilian experience. **Journal of Food Composition Analysis**, v.9, p.196 -230, 1996.
146. RODRIGUES-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; GODOY, H.T.; AMAYA-FARFAN, J. Update Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.21, 445-463, 2008.
147. ROSSO, V.V.; MERCADANTE, A.Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p. 5062-5072, 2007.
148. RUCKER, R. B.; SUTTIE, J. W.; McCORMICK, D. B.; MACHLIN, L. J.; **Handbook of Vitamins**, 3rd ed., Marcel Dekker, Nova York, 2001.
149. RUPÉREZ, F. J.; MARTÍN, D.; HERRERA, E.; BARBAS, C.; Chromatographic analysis of alpha tocopherol and related compounds in various matrices. **J. Chromatogr. A**, v.935, p.45-69, 2001.
150. SALAS, J. J.; SÁNCHEZ, J.; RAMLI, U. S.; MANAF, A. M.; WILLIAMS, M.; HARWOOD, J. L.; Biochemistry of lipid metabolism in olive and other oil fruits. **Progress in Lipid Research**, 39, p.151-180, 2000.
151. SANTOS, J.C.O.; SANTOS, I.M.G.; SOUZA, A.G. Effect of heating and cooling on rheological parameters of edible vegetable oils. **Journal of Food Engineering**, v.67, n.4, p. 401-405, 2005.
152. SARTORATOTTO, A.; MACHADO, A.L.M.; DELARMELENA, C.; FIGUEIRA, G.M.; DUARTE, M.C.T.; REHDER, V.L.G. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.35, p.275-280, Oct./Dec. 2004.
153. SCHIFFERSTEIN, H.N.J.; OUDE OPHUIS, P.A.M. Health-related determinants of organic food consumption in the Netherlands. **Food Quality and Preference**, v.9, n.3, p. 119-133, 1998.
154. SCRIMGEOUR, C. Chemistry of Fatty Acids. In: SHAHIDI, F. (Ed.) **Bailey's Industrial Oil and Fat Products**. 6^{ed}. V.1 Hoboken: Wiley-Interscience, 2005. Ch1, p1-5.
155. SHAMES, I.H. **Mecânica dos fluidos**, v.1. São Paulo: editora Edgard Blucher, 1999. 192p.
156. SHEPPARD, A. J.; PENNINGTON, J. A. T.; WEIHRAUCH J. L. **Vitamin E in health and disease**. In: PACKER, L.; FUCHS, J., eds.; Marcel Dekker: New York, 1992, cap. 1.
157. SILAYOI, P.; SPEECE, M. The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach. **European Journal of Marketing**, v.4, n.11/12, p. 1495-1517, 2007.

158. SILVA, F.A.M.; BORGES, M..F.M.; FERREIRA, M.A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**. v.22, n.1, p. 94-103, 1999.
159. SILVA, J.M.; COELHO, M.J.; LIMA, K.S.C.; LIMA, A.I.S.; GODOY, R.L.O.; PACHECO, S.; FERREIRA, R.S. 2007. Evaluation of carotenoid contents irradiated Buriti (*Mauritia flexuosa*, L.). In: 2007 **International Nuclear Atlantic Conference**. Santos-SP. 5p.
160. SIMONE, A. H.; EITENMILLER, R. R. Retention of Vitamin E and Added Retinyl Palmitate in Selected Vegetable Oils during Deep-Fat Frying and in Fried Breaded Products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46(12), p.5273-5277, 1998
161. SINGH, J.; BARGALE, P.C. Development of a small capacity double stage compression screw press for oil expression. **Journal of Food Engineering**, v.43, p. 75-82, 2000.
162. SINGH, K.K.; WIESENBERN, D.P.; TOSTENSON, K.; KANGAS, N. Influence of moisture content and cooking on screw pressing of crambe seed. **Journal of the American Oil Chemists Society**, v.79, p.165-170, 2002.
163. SIZER, F.; WHITNEY, E. **Nutrição: Conceitos e Controvérsias**. 8ªed., São Paulo: Manole, 2003.
164. SLOAN, A..E. What consumers want-and don't want-on food and beverage labels. **Food Technology**, v.57, n.1, p.26-36, 2003.
165. SOLOMONS, T.W.G.; FRYHLE, C.B. **Química Orgânica**, v.2, 7ªed. Trad. Lin, W.O.; LTC – Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A.: Rio de Janeiro, 2002.
166. STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. San Diego: Academic Press, 1993. 308p.
167. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). **Núcleo de Estudo e Pesquisa em Alimentação (NEPA) – UNICAMP**.- 2º ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.
168. TANDY, D. Oilseed extraction. In: TANDY, D. **Introduction to facts and oils technology**, Illinois: American Oil Chemists Society, 1991.
169. TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL S.; LAMARDO, L. C. A.; CAMPOS, N. C.; JORGE, L. I. F.; GONZALEZ, E. Composição química e estudo anatômico dos frutos de buriti do Município de Buritizal, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.3, p. 227-232, 2003.
170. TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.
171. TURATTI, J.M. Óleos vegetais como fonte de alimentos funcionais. **Food ingredients**, p. 52, nov./dez., 2000.
172. UNDERWOOD, R.L.;KLEIN, N.M.;BURKE, R.R. Packaging communication: attentional effects of product imagery. **The Journal of Product and Brand Management**, v.10, n.6/7, p. 403-422, 2001.
173. VAKRATSAS, D.; AMBLER, T. How advertising works: what do we really know? **Journal of Marketing**. v.63, n.1, p.26-43, 1999.
174. VOET, D.; VOET, J.G.; PRATT, C.W. **Fundamentos de Bioquímica**, trad. FETT NETO, A.G. ET AL. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2000.
175. ZANATTA, C.F. et al. Low cytotoxicity of creams and lotions formulated with buriti oil (*Mauritia flexuosa*) assessed by the neutral red release test. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p. 2776-2781. 2008.
176. ZIEGLER, G.R.; LIAW, Y. Deodorization and deacidification of edible oils with dense carbon dioxide. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, USA, v. 70 (10), p. 947-953, 1993.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, Luciana Ribeiro Trajano Manhães, responsável pela pesquisa “Aceitação e expectativa de consumidores frente aos azeites de buriti e de oliva aromatizados: um produto inovador” estou fazendo um convite para você participar como voluntário deste estudo.

Esta pesquisa pretende avaliar se o consumidor percebe a diferença entre as diferentes composições de azeites de buriti e de oliva aromatizados, com vista a identificar a melhor composição para sua inserção no mercado de alimentos.

Acreditamos que ela seja importante porque o óleo de buriti é uma fonte potencial de compostos funcionais como ômega-9, carotenóides e tocoferóis. A elaboração de um produto a base dessa matéria-prima poderá ampliar o consumo desse produto pela população brasileira e conseqüentemente esses consumidores poderão se beneficiar através do consumo desses compostos nutracêuticos, através da prevenção e/ou tratamento de determinadas doenças. Para elaboração desse produto, o óleo de buriti foi extraído do fruto, em seguida ele foi misturado com azeite de oliva em diferentes quantidades, além da adição de ervas aromáticas, a fim de se agregar sabor ao produto. Sua participação nessa pesquisa está relacionada com a realização de testes sensoriais visando alcançar os objetivos já descritos.

O produto desenvolvido não apresenta risco à saúde do consumidor, já que as condições de acondicionamento e preservação das amostras foram mantidas de forma segura até o momento da oferta ao avaliador, a fim de se evitar um risco de contaminação alimentar. Como benefícios, espera-se que esse estudo traga a possibilidade de inserção do óleo de buriti no hábito alimentar brasileiro e com isso permitir que consumidores tenham acesso aos nutrientes funcionais nele presentes, além de incentivar a economia sustentável das regiões produtoras de buriti (Norte e Nordeste).

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o pesquisador responsável pelo projeto (lucianartmanhaes@gmail.com), ou com o Conselho de Ética em Pesquisa.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores.

Autorização: _____

Eu, _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Dados do pesquisador

Nome: Luciana Ribeiro Trajano Manhães

Endereço: Av. Pasteur, n296, Urca, Rio de Janeiro, RJ, cep 22290-240

Telefone: 21-25427285

Endereço eletrônico: lucianartmanhaes@gmail.com

Anexo 02

Ficha do teste de diferença

Nº provador: _____

Data: / /

Você está recebendo três amostras de azeite de buriti e de oliva aromatizado. Por favor, prove-as da esquerda para a direita e avalie as amostras quanto a COR, AROMA e SABOR separadamente.

- 1) Marque um X na amostra que você considera diferente.

Cor			
Aroma			
Sabor			

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, Luciana Ribeiro Trajano Manhães, responsável pela pesquisa “Aceitação e expectativa de consumidores frente aos azeites de buriti e de oliva aromatizados: um produto inovador” estou fazendo um convite para você participar como voluntário deste estudo.

Esta pesquisa pretende avaliar a aceitação do consumidor frente a um produto inovador, como o azeite de buriti e de oliva aromatizado, com objetivo de identificar a melhor composição para sua inserção no mercado de alimentos.

Acreditamos que ela seja importante porque o óleo de buriti é uma fonte potencial de compostos funcionais como ômega-9, carotenóides e tocoferóis. A elaboração de um produto a base dessa matéria-prima poderá ampliar o consumo desse produto pela população brasileira e conseqüentemente esses consumidores poderão se beneficiar através do consumo desses compostos nutracêuticos, através da prevenção e/ou tratamento de determinadas doenças. Para elaboração desse produto, o óleo de buriti foi extraído do fruto, em seguida ele foi misturado com azeite de oliva em diferentes quantidades, além da adição de ervas aromáticas, a fim de se agregar sabor ao produto. Sua participação nessa pesquisa está relacionada com a realização de testes sensoriais visando alcançar os objetivos já descritos.

O produto desenvolvido não apresenta risco à saúde do consumidor, já que as condições de acondicionamento e preservação das amostras foram mantidas de forma segura até o momento da oferta ao avaliador, a fim de se evitar um risco de contaminação alimentar. Como benefícios, espera-se que esse estudo traga a possibilidade de inserção do óleo de buriti no hábito alimentar brasileiro e com isso permitir que consumidores tenham acesso aos nutrientes funcionais nele presentes, além de incentivar a economia sustentável das regiões produtoras de buriti (Norte e Nordeste).

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o pesquisador responsável pelo projeto (lucianartmanhaes@gmail.com), ou com o Conselho de Ética em Pesquisa.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores.

Autorização: _____

Eu, _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Dados do pesquisador

Nome: Luciana Ribeiro Trajano Manhães

Endereço: Av. Pasteur, n296, Urca, Rio de Janeiro, RJ, cep 22290-240

Telefone: 21-25427285

Endereço eletrônico: lucianartmanhaes@gmail.com

Anexo 04

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Nº provador: _____

Código da amostra: _____

Data: / /13

Você está recebendo uma amostra de azeite aromatizado

1) Por favor, avalie o quanto você **gostou** dos atributos sensoriais COR, AROMA, SABOR e ACEITAÇÃO GLOBAL utilizando a escala abaixo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	desgostei extremamente	desgostei muito	desgostei regularmente	desgostei ligeiramente	não gostei nem desgostei	gostei ligeiramente	gostei regularmente	gostei muito	gostei extremamente
Aceitação global	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Agora, por favor assinale na escala abaixo a sua **intenção de compra**, caso o encontrasse esse produto à venda.

Definitivamente não compraria	Provavelmente não compraria	Talvez comprasse talvez não comprasse	Provavelmente compraria	Definitivamente compraria
1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Você consumiria novamente esse produto?

Certamente não consumiria novamente	Provavelmente não consumiria novamente	Talvez consumisse talvez não consumisse	Provavelmente consumiria novamente	Certamente consumiria novamente
1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Quanto à qualidade desse produto, dê sua opinião:

	1	2	3	4	5
	Discorda totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
Esse produto é de alta qualidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) Você recomendaria esse produto aos seus amigos?

Provavelmente não	Talvez não	Incerto	Talvez sim	Provavelmente sim
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 05

Questionário Sócio-Econômico

Nº Proveedor _____ email: _____

1) Sexo:

- Masculino
- Feminino

2) Faixa etária:

- < 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- acima de 61 anos

3) Qual a frequência que você consome azeite de oliva?

- nunca
- 1 vez a cada 15 dias
- 1 vez por mês
- 1 a 3 vezes/semana
- 4 a 5 vezes/semana
- diariamente

4) Nível de Escolaridade:

- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Médio incompleto
- Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós Graduação incompleto
- Pós Graduação completo

5) Renda familiar:

- até 2 salários mínimos
- de 2 a 3 salários mínimos
- de 4 a 6 salários mínimos
- de 7 a 10 salários mínimos
- de 11 a 15 salários mínimos
- mais de 16 salários mínimos
- mais de 25 salários mínimos

6) Caso você seja consumidor de azeite, indique os meios mais comuns de utilização desse produto pra você (Assinale mais de uma alternativa se for preciso)

- Temperar salada
- Temperar pizza
- Refogar alimentos
- Fritar alimentos
- Regar biscoito e/ou torrada
- Outra Qual? _____

Anexo 06

PROVADOR Nº: _____

DATA: _____

Por favor, leia com atenção cada uma das sentenças na primeira coluna da tabela abaixo e assinale na linha correspondente com um “X” a opção que melhor representa sua opinião sobre SAÚDE utilizando a escala de 1 a 7.

	1	2	3	4	5	6	7
Sentenças	Discordo totalmente			não discordo nem concordo			concordo totalmente
Tenho a impressão que me sacrifico muito pela minha saúde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu me considero muito consciente em relação à saúde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estou preparada (o) para viver muito. Comer o mais saudável possível.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acho que eu levo muito em consideração a saúde em minha vida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acho importante saber como comer de forma saudável.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha saúde é tão importante para mim, que estou preparado (a) para sacrificar muitas coisas por ela.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tenho a impressão que as outras pessoas dão mais atenção à saúde delas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não me pergunto frequentemente se algo é bom para mim ou não.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na verdade, não penso com freqüência se tudo o que faço é saudável.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não quero me perguntar a todo momento, se as coisas que como são boas para mim ou não.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu me concentro em minha saúde com freqüência.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 07

TESTE DE EXPECTATIVA DO CONSUMIDOR E INTENÇÃO DE COMPRA

Nº provador: _____

Data: / /13

Código da amostra: _____

Você está recebendo uma amostra de AZEITE DE BURITI AROMATIZADO. Por favor, avalie o quanto você **espera gostar** desse produto utilizando a escala abaixo:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
desgostei extremam ente	desgostei muito	desgostei regularme nte	desgostei ligeirame nte	não gostei nem desgostei	gostei ligeirame nte	gostei regularme nte	gostei muito	gostei extremam ente

Com base na sua opinião sobre esse mesmo produto, por favor assinale na escala abaixo a sua **intenção de compra**, caso o encontrasse à venda.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
definitivamen te não compraria			talvez comprasse talvez não comprasse			definitivamen te compraria

Você substituiria esse produto por azeite de oliva que habitualmente consome por esse novo produto?

() sim

() não

Por quê?
