

**LIGA DE ENSINO NORTERIOGRANDENSE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO
RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C EM
FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA DO RIO GRANDE DO NORTE**

HELENI AIRES CLEMENTE

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C EM
FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA DO RIO GRANDE DO NORTE.**

NATAL/RN

2010

HELENI AIRES CLEMENTE

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C EM FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA DO RIO GRANDE DO NORTE.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Nutrição da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Nutricionista.

Orientadora: Ms. Bruna Leal Lima Maciel.

NATAL/RN

2010

M
612.39
C563c
2010
ex-01



Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Clemente, Heleni Aires

Composição centesimal e determinação de vitamina c em frutos de mata atlântica do rio grande do norte / Heleni Aires Clemente. – Natal: FARN, 2010.

77f.

Orientador: Bruna Leal Lima Maciel (Msc.)

Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Composição Centesimal – Monografia. 2. Vitamina C – Monografia. 3. Mata Atlântica – Monografia. I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 612.39

HELENI AIRES CLEMENTE

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C
EM FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA DO RIO GRANDE DO NORTE.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Nutrição da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Nutricionista.

Data de aprovação: 15 de dezembro de 2010.

Banca Examinadora:

Ms. Bruna Leal Lima Maciel.

Orientadora

Dr^a Karla Suzanne F. da Silva Chaves Damasceno

Prof. Esp. Cláudia Martins de Oliveira

Agradeço profundamente a Deus, por que nos momentos mais difíceis onde precisei ter desânimo e tristeza sempre se fez a luz e a força para continuar.

Por meus pais, pela vida e pela minha formação, principalmente a minha mãe que sempre esteve ao meu lado para que eu tivesse o melhor.

Agradeço pela compreensão das minhas ausências, além de ser uma principal incentivadora e ajudar-me a entender nada de errado está sempre pronto a ajudar.

A minha orientadora Ilza Leal, exemplo de Mestre, alguém que sempre para sempre, impregnado pela força, incentivo e dedicação que sempre teve.

A Juiz Trovão (JU), profissional dedicada, obrigada pela contribuição técnica, eficiência e capacidade com que desenvolveu seu trabalho.

Dedico à

A Celsa estagiária do Departamento de Registração, pela cooperação e auxílio.

Minha avó Maria de Lourdes (Malurde), *in memoriam*, que me sempre foi um exemplo de vida para mim, pela sua dedicação a família. Por diversas vezes se debruçar comigo sob os livros para que eu tirasse boas notas na escola.

E a todos que me ajudaram nas atividades comigo sempre colaborando.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, em que nos momentos mais difíceis onde pensei em desistir e ele me reergueu, me deu força e ânimo para continuar.

Aos meus pais pelo dom da Vida e pela minha formação, principalmente a minha mãe que muitas vezes se sacrificou para que eu tivesse o melhor.

A Leonardo pela compreensão das minhas ausências, além de ser meu principal incentivador e mesmo sem entender nada de nutrição está sempre pronto a ajudar.

A minha orientadora Bruna Leal, exemplo de Mestre, alguém que nasceu para ensinar, obrigado pela força, incentivo e dedicação que sempre teve.

A Judite Teodósio (JU), profissional dedicada, obrigado pela contribuição técnica, eficiência e capacidade com que desenvolveu seu trabalho.

A Gislaine estagiária do laboratório de Bromatologia, pela cooperação e auxílio.

A Gustavo estagiário de ecologia do Paque da Dunas, pelo acolhida e assistência permanente.

A Sr. Manoel, mateiro responsável pelo Parque, pela colaboração e por compartilhar seu conhecimentos, homem simples e de conhecimento invejável.

E a todos que não mencionei mas estiveram comigo nesta caminhada.

Palavras Chave: *Musa Alluica*, *Camboia*, *Mirta*, *Guajira*, *Ubaia* e *Sapucaia*.

Resumo

O conhecimento do valor nutritivo dos frutos da Mata Atlântica pode auxiliar para uma melhor qualidade de vida, bem como, para a redução de fatores limitantes do baixo consumo de frutas nas populações onde ocorra a presença destes frutos. Este trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal e o teor de vitamina C dos frutos de *Eugenia crenata* ou *Myrciaria tenella* (camboim), *Myrciaria floribunda* (murta), *Chrysobalanus icaco* L. (guajiru), *Eugenia luschnathiana* (ubaia doce) e *Lecythis pisonis* (sapucaia) de Mata Atlântica do Rio Grande do Norte. As frutas foram coletadas manualmente em junho de 2009 a setembro de 2010. Foram determinadas umidade e cinzas por meio de dessecação até peso constante e incineração em mufla a 550°C, respectivamente. Os lipídios, proteínas, fibras e carboidratos através dos métodos de Soxhlet, Kjeldahl, ataque ácido e alcalino e por diferença, respectivamente. Os resultados das calorias e dos nutrientes analisados foram comparados com os valores diários de referência (VD) recomendados pela ANVISA (2005). O teor em vitamina C foi determinação por meio de titulação com iodato de potássio. O camboim apresentou 51 Kcal sendo 12,01g de carboidratos (5,48% do VD), 0,14g de lipídios (0,34% do VD), 0,44g de proteínas (0,80% do VD), 2,51g de fibras (13,76% do VD) e 2,11mg de vitamina C (6,42% do VD). A murta 125 Kcal sendo 29,21g de carboidratos (5,45% do VD), 0,68g de lipídios (0,69% do VD), 0,57g de proteínas (0,42% do VD), 1,04g de fibras (2,32% do VD) e 76,70mg de vitamina C (6,42% do VD). Para o guajiru encontraram-se 73,92 Kcal sendo 15,94g de carboidratos (4,41% do VD), 0,36g de lipídios (0,62% do VD), 1,73g de proteínas (2,19% do VD), 3,38g de fibras (12,84% do VD) e 3,48mg de vitamina C (7,35% do VD). A ubaia apresentou 41 Kcal sendo de 7,55g de carboidratos (4,25% do VD), 0,67g de lipídios (2,05% do VD), 1,31g de proteínas (2,95% do VD), 3,12g de fibras (21,08% do VD) e 11,15mg de vitamina C (41,87% do VD). Para a sapucaia 688Kcal sendo de carboidratos 11,84g (0,32% do VD), 63,98 de lipídios (9,31% do VD), 16,20 de proteínas (1,73% do VD) e 68,42mg de vitamina C (12,15% do VD). Sendo assim ao conhecer o potencial nutricional dos frutos de Mata Atlântica, valorizamos os produtos da região podendo vir a proporcionar um aumento na variedade no consumo de frutas, principalmente na população menos favorecida, que more nas proximidades onde exista resquício da floresta.

Palavras Chave: Mata Atlântica, Camboim, Murta, Guajiru, Ubaia e Sapucaia.

Abstract

The knowledge of the nutritional value of fruits of the Atlantic forest help to better quality of life, as well as to reduce the limiting factors of low consumption of fruit occur in populations where the presence of these fruits. This study aimed to determine the composition and content of vitamin C from fruits of *Eugenia crenata* or *Myrciaria tenella* (Camboim) *Myrciaria floribunda* (myrtle), *Chrysobalanus icaco* L. (Guajiru), *Eugenia luschnathiana* (ubaia doce) and *Lecythis pisonis* (sapucaia) from Atlantic Forest of Rio Grande do Norte. The fruits were manually collected in June 2009 to September 2010. Moisture and ash were determined by drying to constant weight and incinerated in the oven at 550 ° C, respectively. The lipids, proteins, carbohydrates and fiber by the methods of Soxhlet, Kjeldahl, acid and alkaline attack and difference, respectively. The results of calories and nutrients analyzed were compared with the daily reference values (RV) recommended by ANVISA (2005). The vitamin C content was determined by titration with potassium iodate. The camboim had 51 kcal and 12.01g of carbohydrate (5.48% RV), 0.14 g lipid (0.34% RV), 0.44 g protein (0.80% RV), and 2, 51g of fiber (13.76% RV) and 2.11 mg of vitamin C (6.42% RV). The murta (*Myrciaria floribunda*) 125 kcal and 29.21 g of carbohydrate (5.45% RV), 0.68 g lipid (0.69% RV), 0.57 g protein (0.42% RV), 1.04 g fiber (2.32% RV) and 76.70 mg of vitamin C (6.42% RV). For guajiru (*icaco*) found them being 73.92 kcal 15.94 g carbohydrate (4.41% RV), 0.36 g lipid (0.62% RV), 1.73 g protein (2.19% of RV), and 3.38 g of fiber (12.84% RV) and 3.48 mg of vitamin C (7.35% RV). The ubaia presented 41 Kcal and 7.55 g of carbohydrate (4.25% RV), 0.67 g lipid (2.05% RV), and 1.31 g protein (2.95% RV), 3 12g of fiber (21.08% RV) and 11.15 mg of vitamin C (41.87% of RV). For sapucaia 688Kcal being carbohydrate 11.84 g (0.32% RV), lipid 63.98 (9.31% RV) 16.20 protein (1.73% RV) and 68.42 mg vitamin C (12.15% RV). So to meet the nutritional potential of the fruits of the Atlantic Forest, we value the products of the region may eventually provide an increased variety in fruit consumption, especially in the less favored, who lives nearby where there is remnant of the forest.

Keywords: Atlantic forest, Camboim, Myrtle, Guajiru, Ubaia, and Sapucaia

Lista de Tabelas

Tabela 1. Composição Centesimal para 100g dos frutos estudados.	45
Tabela 2. Determinação de vitamina C dos frutos analisados.	49
Tabela 3. Determinação de Grau Brix, pH e Acidez de <i>Eugenia crenata</i> Vell. ou <i>Myrciaria tenella</i> O.berg (Camboim).	50
Tabela 4. Determinação de Grau Brix, pH e Acidez de <i>Myrciaria floribunda</i> (Murta).	51
Tabela 5. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez de <i>Chrysobalanus icaco</i> L. (Guajiru).	52
Tabela 6. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez de <i>Eugenia luschnathiana</i> Berg. (Ubaia Doce).	52
Tabela 7. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez Fruto de <i>Lecythis pisonis</i> Cambess (sapucaia).	53
Tabela 8. Comparação dos macronutrientes e vitamina C dos frutos analisados com espécies de frutos comumente consumidos.	56
Tabela 9. Comparação da <i>Lecythis pisonis</i> - sapucaia com oleaginosas comumente consumidas.	57
Tabela 10. Percentual dos macronutrientes e vitamina C atingidos em uma porção de 70 Kcal dos frutos analisados e demais frutos baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).	60
Tabela 11. Percentual dos macronutrientes atingidos em uma porção de 55 Kcal pela <i>Lecythis pisonis</i> (sapucaia) e demais oleaginosas baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).	62
Tabela 12. Comparação entre os frutos de Mata Atlântica analisados .	63
Tabela 13. Percentual dos macronutrientes e vitamina C atingidos em uma porção de 70Kcal para frutas e oleaginosa baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).	64

PTN – Proteína

OMS – Organização Mundial de Saúde

RIMA – Reserva de Biosfera da Mata Atlântica Brasileira

RMF – Resíduo do Mineral Fino

Lista de Siglas

- AI** – Ingestão Adequada.
- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- AOAC** - Association of Official Analytical Chemists International.
- DCNT**- Doenças Crônicas não Transmissíveis.
- DPPH** – 1,1 – difenil -2 picrilhidrazina.
- DRI** – Ingestão Alimentar de Referência.
- EMPRABA**- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- FA**- Fibras Alimentares.
- FAO** - Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- FLV** – Frutas, legumes e verduras.
- FNB** – Food and Nutrition Board.
- HCl** – Ácido Clorídrico.
- IARC** - International Agency for Research on Cancer (IARC).
- IBGE**- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IDEMA** - Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte.
- Kcal** – Quilocalorias.
- NaOH** - Hidróxido de Sódio.
- NIFEXT** - Nitrogen Free Extract – Extrato livre de Nitrogênio.
- PTN** – Proteínas.
- OMS** – Organização Mundial da Saúde.
- RBMA** - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica Brasileira.
- RMF** – Resíduo de Mineral Fixo.

RN – Rio Grande do Norte.

SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento do Estado do Rio Grande do Norte.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

WHO - World Health Organization.

1.1 IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE FRUTAS

1.2 FRUTAS DA MATA ATLÂNTICA

1.2.1 Cereais

1.2.2 Legumes

1.2.3 Castanhas

1.2.4 Ubatã

1.2.5 Espécies

1.3 ANÁLISES PARA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

1.3.1 Unidade

1.3.2 Classes

1.3.3 Frutíferas

1.3.4 Carboidratos

1.3.5 Proteínas

1.3.6 Lipídios

1.3.7 Vitaminas

1.4 IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTAS

1.4.1 Qualidade

1.4.2 Durabilidade

1.5 METODOLOGIA

4.1 PERÍODO DE PESQUISA

4.2 ESCOLTA DAS AMOSTRAS

4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

4.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO

4.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

4.5.1 Determinação de Umidade

4.5.2 Determinação de Classes

4.5.3 Determinação de Proteínas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE FRUTAS	17
3.2 FRUTAS DA MATA ATLÂNTICA	19
3.2.1 Camboim	21
3.2.2 Murta	21
3.2.3 Guajiru	22
3.2.4 Ubaia	22
3.2.5 Sapucaia	23
3.3 ANÁLISES PARA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	24
3.3.1 Umidade	24
3.3.2 Cinzas	24
3.3.3 Proteínas	25
3.3.4 Carboidratos	25
3.3.5 Fibras	26
3.3.6 Lipídios	26
3.3.7 Vitamina C	27
3.4 IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTAS	28
3.4.1 Grau °Brix	28
3.4.2 Acidez e PH	28
4 METODOLOGIA	29
4.1 TIPO DE PESQUISA	29
4.2 COLETA DAS AMOSTRAS	29
4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	31
4.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO	31
4.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	31
4.5.1 Determinação de Umidade	31
4.5.2 Determinação de Cinzas	32
4.5.3 Determinação de Proteínas	33

4.5.4 Determinação de Extrato Etéreo (lipídios)	34
4.5.5 Determinação de Fibras	34
4.5.6 Determinação de Carboidratos	35
4.5.7 Determinação da Energia do Fruto	35
4.6 DETERMINAÇÃO DA VITAMINA C	36
4.7 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	37
4.7.1 Grau °Brix	37
4.7.2 Acidez e pH	38
4.8 ANÁLISE DO VALOR NUTRITIVO DOS FRUTOS ANALISADOS	39
4.9 ANÁLISE DOS DADOS	40
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1 IDENTIFICAÇÃO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	41
5.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	44
5.2.1 Camboim (<i>Eugenia crenata</i> ou <i>Myrciaria tenella</i>)	44
5.2.2 Murta (<i>Myrciaria floribunda</i>)	45
5.2.3 Guajiru (<i>Chrysobalanus icaco</i> L.)	46
5.2.4 Ubaia (<i>Eugenia luschnathiana</i> Berg.)	46
5.2.5 Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i> Cambess)	46
5.3 VITAMINA C	48
5.3.1 Camboim (<i>Eugenia crenata</i> ou <i>Myrciaria tenella</i>)	48
5.3.2 Murta (<i>Myrciaria floribunda</i>)	48
5.3.3 Guajiru (<i>Chrysobalanus icaco</i> L.)	49
5.3.4 Ubaia (<i>Eugenia luschnathiana</i> Berg.)	49
5.3.5 Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i> Cambess)	50
5.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	50
5.4.1 Camboim (<i>Eugenia crenata</i> ou <i>Myrciaria tenella</i>)	50
5.4.2 Murta (<i>Myrciaria floribunda</i>)	51
5.4.3 Guajiru (<i>Chrysobalanus icaco</i> L.)	51
5.4.4 Ubaia (<i>Eugenia luschnathiana</i> Berg.)	52
5.4.5 Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i> Cambess)	53
5.5 COMPARAÇÃO DOS FRUTOS ANALISADOS COM FRUTOS COMUMENTE CONSUMIDOS	53
5.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA ANALISADOS	62

6 CONCLUSÃO

66

REFERÊNCIAS

67

GLOSSÁRIO

APÊNDICE

As frutas podem ser definidas como os frutos de certas espécies de vegetais, sob certo aspecto, incluindo a parte carnosa e comestível que envolve as sementes das plantas, podendo, ainda, ser vistas como o único estágio das plantas que têm uma função principal: conter, armazenar e espalhar sementes (ARAÚJO et al., 2009).

As frutas devem estar presentes diariamente nos dietas, pois contribuem para prevenir a obesidade e diminuir os riscos de doenças crônicas, sendo consideradas como fonte de vitaminas, minerais e fibras, além de serem ricas em água. No Brasil, apesar de ser um país com uma grande diversidade de frutas, a população consome poucas frutas frescas (JALMEIDA, MONTENEGRO, 2021).

O Índice Alimentar das Frutas e Legumes (IAFL) é um dos principais fatores de risco para a obesidade e doenças crônicas. O IAFL é calculado com base no consumo de frutas e legumes por pessoa e por dia. O IAFL é dividido em três níveis: baixo, médio e alto. O nível baixo indica que a população consome menos de 100g de frutas e legumes por pessoa e por dia. O nível médio indica que a população consome entre 100g e 200g de frutas e legumes por pessoa e por dia. O nível alto indica que a população consome mais de 200g de frutas e legumes por pessoa e por dia. O IAFL é um indicador importante para avaliar o estado nutricional da população e para planejar políticas públicas de promoção da saúde.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2022) propõe em todo o mundo estratégia para promover práticas alimentares saudáveis. Entre as principais recomendações, a OMS recomenda o consumo diário de frutas e legumes. O valor de 100g diário é de 6-7% das calorias totais de uma dieta de 2.500 Kcal/dia.

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) (2021) recomenda o consumo diário de 100g de frutas e 100g de legumes. No entanto, segundo o IBGE (2018), apenas 1,7% da população brasileira consome a quantidade recomendada de frutas e legumes. Isso indica que há uma grande necessidade de políticas públicas para promover o consumo de frutas e legumes no Brasil.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), frutas, verduras e legumes correspondem a apenas 1,7% das calorias consumidas pela população brasileira - cerca de um terço das recomendações para o consumo desses alimentos. A maioria dos brasileiros consome menos de 100g de frutas e legumes por dia.

1 INTRODUÇÃO

As frutas podem ser definidas como os frutos de certas espécies de vegetais. Sob outro aspecto, indicam a parte carnuda e comestível que engloba as sementes das plantas; podendo, ainda, ser descritas como o ovário maduro das plantas florescentes que têm como propósito conter, alimentar e espalhar sementes (ARAÚJO et al., 2009).

As frutas devem estar presentes diariamente nas dietas, pois contribuem para proteger a saúde e diminuir os riscos de doenças crônicas, sendo consideradas com baixa densidade energética e fornecedoras de água, fibras, vitaminas e minerais (PHILLIPI, 2008). Contudo, a ingestão de frutas ainda é pequena no Brasil, apenas um em cada cinco brasileiros consome frutas diariamente (JALME, MONTEIRO, 2005).

O baixo consumo desse grupo de alimentos está entre os dez principais fatores de risco associados às Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT (WHO, 2003). Van Duyn (2000) mostra que estudos científicos comprovam a diminuição do risco DCNT, com a ingestão diária de frutas e legumes e que esta proteção aumenta proporcionalmente ao consumo, uma vez que os vegetais contribuem para a diminuição da ingestão de alimentos ricos em gordura e açúcar, fornecem vitaminas, minerais e fibras necessárias para o pleno funcionamento do organismo, contribuindo assim para o controle do peso.

A Organização Mundial de Saúde - WHO (2002) propôs em todo o mundo estratégia para promover práticas alimentares saudáveis, tendo como uma das principais recomendações o aumento do consumo de frutas e legumes. O valor de ingestão diária é de 6-7% das calorias totais de uma dieta de 2.300 Kcal diárias.

No cenário nacional, o Ministério da Saúde (Brasil, 2005) recomenda o consumo diário de três porções de frutas e três porções de legumes e verduras em seu Guia Alimentar, enfatizando a importância de variar o consumo desses alimentos nas refeições ao longo da semana. Estima-se que o consumo de frutas e hortaliças no Brasil corresponda a menos da metade das recomendações nutricionais (WHO, 2002), sendo ainda mais deficiente entre as famílias de baixa renda.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), frutas, verduras e legumes correspondem a apenas 2,3% das calorias consumidas pela população brasileira - cerca de um terço das recomendações para o consumo desses alimentos. A mesma pesquisa descreve a

variação do perfil da disponibilidade domiciliar de alimentos segundo seis classes de rendimentos monetário mensal familiar *per capita*, abrangendo desde famílias com rendimentos mensais de um quarto de salário mínimo per capita, até famílias com rendimentos mensais superiores a cinco salários mínimos per capita, no qual foi verificado que o consumo de frutas, verduras e legumes é menor quanto mais baixa for a renda.

Além da renda, em estudo realizado por Figueiredo et al. (2008), o consumo de frutas está relacionado ao gênero, idade e escolaridade. Em sua pesquisa, as mulheres apresentaram maior frequência de consumo de frutas, legumes e verduras do que os homens e a maior frequência de consumo desses alimentos ocorreram entre os indivíduos mais velhos e entre aqueles que possuíam maior escolaridade, em ambos os sexos.

A tendência mundial de consumo é orientada para os produtos de boa qualidade, obtidos com o uso mínimo de agrotóxicos. Nesse sentido, o incentivo ao consumo e cultivo de frutas endêmicas pode ser uma ferramenta de promoção de uma alimentação saudável e menos contaminada por agrotóxicos, já que por serem frutos endêmicos são mais resistentes a pragas, além de não demandarem muitos cuidados para a sua produção. A prática proporciona também a preservação do meio ambiente.

Assim, a determinação da composição centesimal e da vitamina C dos frutos da Mata Atlântica é de grande importância, pois, além de promover a conscientização para a preservação deste ecossistema, pode estimular a população, a plantar árvores frutíferas endêmicas, aumentando assim a ingestão de frutas livres de agrotóxicos.

Esta atividade pode propiciar o desenvolvimento sustentável em populações de baixa renda que vive em locais onde há resquício de Mata Atlântica, gerando renda e alimento. Desta forma, a avaliação da composição centesimal dos frutos endêmicos de Mata Atlântica representa o primeiro passo para o conhecimento do seu valor nutritivo e a promoção da sua utilização pela população.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a composição centesimal e o teor em vitamina C de frutos pertencentes à Mata Atlântica do Rio Grande do Norte.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a espécie dos frutos analisados;
- Realizar registro fotográfico das espécies a serem estudadas;
- Conhecer o valor nutricional e as características físico-químicas das espécies identificadas;
- Comparar o valor nutricional dos frutos de Mata Atlântica, com o valor nutricional de frutas comumente consumidas em nosso Estado.
- Comparar os valores dos nutrientes determinados, com as necessidades diárias de ingestão, segundo ANVISA (2005).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE FRUTAS

Para Ornellas (2007), frutas são os frutos de certas plantas, porém com características especiais: geralmente de natureza polposa, aroma próprio, ricos em açúcares solúveis, de sabor doce, muitos deles ricos em sucos, de sabor agradável e podendo ser consumidos, na maioria das vezes, crus.

As frutas são compostas, em grande parte, por água (75% a 95%). A fração de carboidratos que as compõem varia de 5% a 20%. A fração protéica é mínima e a lipídica corresponde de 0% a 35% do valor nutricional das frutas (ARAÚJO et al., 2009). Diversos estudos têm investigado os constituintes das frutas e vegetais. Dentre estes constituintes têm-se o ácido fólico, as vitaminas B₁₂, B₆, E, D e A, b-caroteno e o cálcio, que podem ser responsáveis pelos efeitos protetores desses alimentos (AMES, 1999).

O crescente aumento de problemas de saúde relacionados ao estilo de vida tem levado diversas instituições a propor ações de promoção de modos de vida mais saudável. A estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, endossada pela Assembléia Mundial da Saúde (WHO, 2004), pode ser descrita como a concretização ou formalização dessa preocupação no campo da nutrição e da atividade física.

De acordo com as evidências apresentadas pelo Relatório Mundial da Saúde (WHO, 2004), a baixa ingestão de frutas, legumes e verduras está entre os 10 principais fatores de risco que contribuem para mortalidade no mundo. Estima-se que até 2,7 milhões de vidas poderiam ser salvas anualmente em todo o mundo, se o consumo de frutas, legumes e verduras fosse adequado (WHO, 1990). O consumo insuficiente desses alimentos aumenta o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares e alguns tipos de câncer, e está entre os 10 fatores de risco que mais causam mortes e doenças em todo o mundo (WHO, 2002).

As frutas, legumes e verduras (FLV), como parte da alimentação diária, poderiam ajudar a prevenir as principais doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) como as doenças cardiovasculares e os diversos tipos de câncer. Comer uma variedade de FLV garante, seguramente, uma adequada ingestão da maior parte dos micronutrientes, fibras e uma gama de

fatores nutricionalmente essenciais. Além disso, o aumento do consumo desses alimentos pode ajudar a substituir fontes de altas concentrações de gorduras saturadas, açúcar e sal (LOCK et al., 2005).

Um relatório sobre alimentação, nutrição e prevenção de DCNT publicado pela *World Health Organization/Food and Agricultural Organization of the United Nations* (WHO/FAO), define, para a população, metas de ingestão de nutrientes e recomenda o consumo de, pelo menos, 400g de FLV diariamente para a prevenção de DCNT.

Uma revisão internacional, coordenada pela Agência Internacional para Pesquisa em Câncer - *International Agency for Research on Cancer* (IARC) concluiu que as FLV podem diminuir o risco de neoplasias malignas, particularmente as gastrintestinais. O IARC estima que a fração prevenível da doença atribuída à baixa ingestão de FLV está entre 5 a 12%, podendo chegar até 20 a 30% para cânceres das porções superiores do trato gastrintestinal, em todo o mundo (VAINIO; BIANCHINI, 2003).

Pesquisas apontam mudanças significativas na composição da dieta da população brasileira, entre elas o aumento do consumo de açúcar refinado e refrigerante, além de produtos de origem animal, bem como, o aumento da razão ácidos graxos poliinsaturado-saturados, uma redução do consumo de carboidratos complexos e de leguminosas e uma estagnação do consumo de frutas e verduras. Nas áreas metropolitanas das regiões Norte e Nordeste foram verificados o aumento da ingestão de lipídios e a diminuição do consumo de frutas e sucos naturais (MONTEIRO, MONDINI, 2000).

Monteiro (2003) destaca em seu estudo que entre os limitantes do baixo consumo de frutas e hortaliças estão: preços elevados (diante dos demais alimentos e em comparação com a renda das famílias); sistemas ineficientes de produção, distribuição e comercialização; e desconhecimento da população sobre a importância daqueles alimentos para a saúde, sobretudo com relação a hortaliças.

Sendo assim, a composição centesimal dos frutos da Mata Atlântica pode auxiliar para uma melhor qualidade de vida; bem como, para a redução de fatores limitantes do baixo consumo de frutas nas populações onde ocorra a presença destes frutos.

3.2 FRUTAS DA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que originalmente se estendia de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. No passado, cobria mais de 1,5 milhões de Km² – com 92% desta área no Brasil (GALINDO-LEAL, CÂMARA, 2003). Embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, sendo um dos 25 *hotspots* (regiões de extrema diversidade biológica) mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000).

A formação florestal é praticamente contínua ao longo de grande parte da região litorânea, estendendo-se desde o nordeste do Ceará até o estado de Santa Catarina. Como todo o processo de colonização e ocupação do território brasileiro desenvolveu-se inicialmente nas regiões próximas do litoral, a Mata Atlântica vem experimentando alguns séculos de contínua devastação (Figura 1). O resultado deste processo é que, no momento, existem apenas manchas disjuntas da floresta, particularmente em locais de topografia muito acidentada que impede qualquer atividade agrícola. Este ecossistema foi duramente alterado sem ser conhecido. Existe uma extraordinária escassez de trabalhos florísticos sobre a Mata Atlântica, que é possivelmente menos conhecida que a floresta Amazônica (LEITÃO FILHO, 1987).

Estima-se que em território brasileiro existe apenas cerca de 4% de sua área original (Figura 1). Este conjunto de florestas contínuas estendia-se ao longo da costa, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Hoje, na sua porção brasileira, a Mata Atlântica cobre não mais de 8% do seu território original, sendo o resultado dramático de uma ocupação de efeitos devastadores (LINO, 2002). Contudo, apenas 488 anos depois do descobrimento, com a Constituição Brasileira de 1988 é que a Mata Atlântica torna-se Patrimônio Nacional, e sua utilização deve estar na forma da lei, dentro das condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive dos recursos naturais (BRASIL, 1988). Pois, tais recursos são cada vez mais importantes na fabricação de novos produtos farmacêuticos, alimentícios e agentes no combate as pragas.

Vale ressaltar que, das plantas vasculares conhecidas da Mata Atlântica, 50% são endêmicas, ou seja, não ocorrem em nenhum outro lugar no planeta. O endemismo se acentua

quando as espécies da flora são divididas em grupos, chegando a índices de 53,5% para árvores, 64% para palmeiras e 74,4% para bromélias (APREMAVI, 2010).

Muitas dessas espécies endêmicas são frutas conhecidas, como é o caso da jabuticaba, que cresce grudada ao tronco e aos galhos da jabuticabeira. Outras frutas típicas da Mata Atlântica são a goiaba, o araçá, a pitanga, o caju e as menos conhecidas cambuci, cambucá, cabeludinha e uvaia (APREMAVI, 2010). Os frutos analisados nesta monografia são pertencentes à Mata Atlântica e são consumidos pela população próxima aos locais onde existe o resquício da floresta.

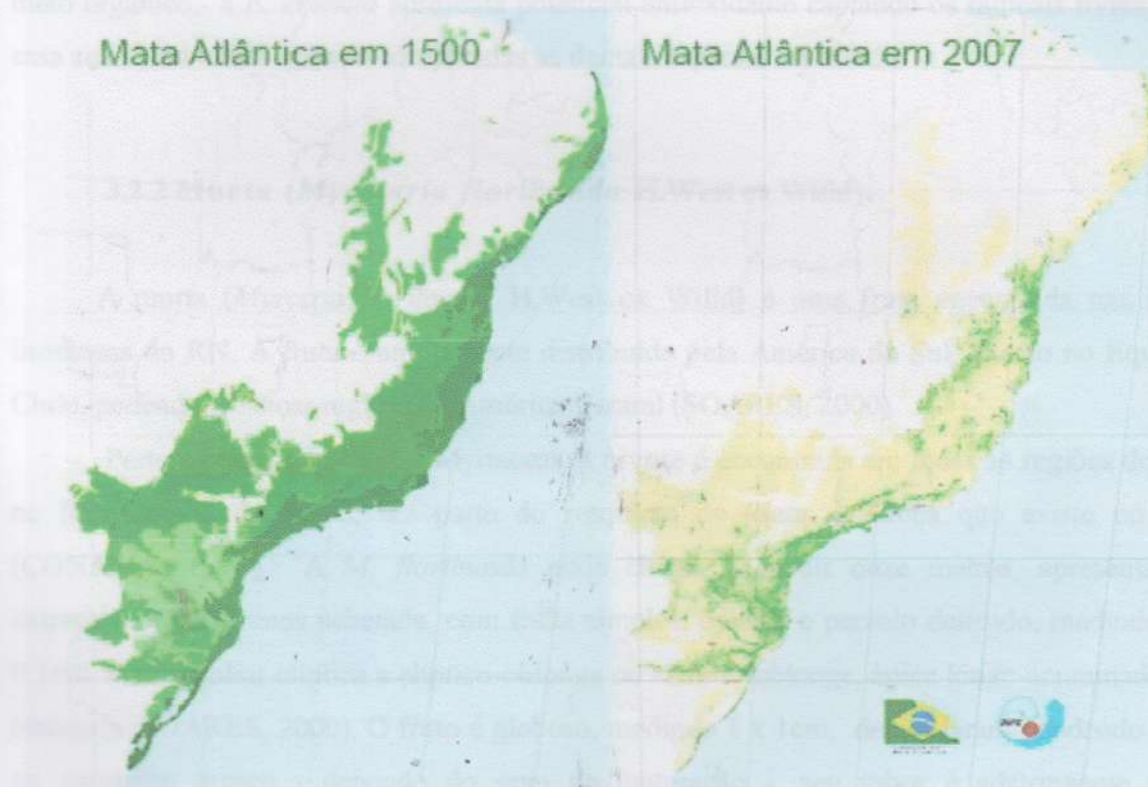


Figura 1. Mapa do remanescente de Mata Atlântica.

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica (2009).

3.2.1 Camboim (*Eugenia crenata* Vell ou *Myrciaria tenella* O. berg).

O camboim pertence à família das Myrtaceas, sendo um arbusto de folhas pequenas, opostas e curto-peciolada, elípticas ou lanceoladas, crenuladas. As flores são alvas, dispostas em racimos, seu fruto é uma baga, que varia do laranja até o roxo, doce com sabor agradável. A mesma está presente nos tabuleiros praianos e nas restingas em todo Nordeste até São Paulo (GOMES, 2000).

Silveira (2007) realizou estudo que visava investigar em espécies vegetais a ação antioxidante *in vitro*. Tal estudo mostrou que no método de DPPH (1,1 – difenil -2-picrilhidrazina), um radical livre que pode ser obtido diretamente por dissolução do reagente em meio orgânico, a *E. crenata* apresenta potencial antioxidante captando os radicais livres, sendo essa ação bem maior quando comparadas as demais espécies do estudo.

3.2.2 Murta (*Myrciaria floribunda* H.West ex Willd).

A murta (*Myrciaria floribunda* H.West ex Willd) é uma fruta encontrada nas regiões litorâneas do RN. A fruta é amplamente distribuída pela América do Sul, exceto no Equador e Chile, podendo alcançar regiões da América Central (SOARES, 2000).

Pertencente a família das Myrtaceas, a árvore é encontrada em todas as regiões do país e no Rio Grande do Norte, faz parte do resquício de Mata Atlântica que existe no litoral (CONAMA, 1994). A *M. floribunda* pode chegar a medir onze metros, apresentando a extremidade dos ramos achatada, com folha simples, oposta, e pecíolo delicado, medindo 0,8 x 0,1 cm, lâmina foliar elíptica a elíptico-oblonga ou estreito-oblonga, ápice longo-acuminado, base atenuada (SOARES, 2000). O fruto é globoso, medindo 1 x 1 cm, de cor laranja podendo chegar ao vermelho escuro - dependendo do grau de maturação -, seu sabor é adstringente e odor característico.

3.2.3 Guajiru (*Chrysobalanus icaco* L.).

Chrysobalanus icaco L., popularmente conhecido como guajiru, é uma espécie arbustiva que habita preferencialmente dunas em áreas de restinga, apresenta uma altura variando entre 1,5 a 3 metros (FREITAS, 2009).

Seus frutos com uma polpa branca e adocicada são comestíveis e muito utilizados como doces e em conservas, sendo em alguns locais comercializados em feiras e mercados. Contudo, seu consumo no Brasil é bastante diminuto (UGENT, OCHOA, 2006).

O extrato aquoso das folhas tem sido largamente utilizado para tratamento do diabetes, com seu efeito hipoglicemiante e diurético comprovados farmacologicamente (AGRA, FRANÇA, BARBOSA et al., 2007).

3.2.4 Ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg.).

A família Myrtaceae é constituída por plantas que apresentam folhas simples, geralmente opostas, com margens inteiras, de coloração sempre verde (BARROSO et al., 1984). Segundo Dahlgren; Thorne (1984), a família apresenta cerca de 145 gêneros e mais de 3650 espécies. *Eugenia* é um dos maiores gêneros e suas espécies encontram-se dispersas nos trópicos e subtropicais (AIRY-SHAW, WILLIS'S, 1973). A ubaia é uma árvore de crescimento lento, chegando a atingir de 6 a 9 m de altura, com folhagem densa. As folhas são verdes, opostas, curto-peciolada e oblongo-lanceoladas, medindo de 2,5 a 7,5 cm de comprimento. As flores são brancas e são suportados individualmente nas axilas das folhas. A fruta, ovalada, apresentando de 2,5 a 3,2 cm de comprimento, é brilhante amarelo-laranja com 4 ou 5 sépalas verdes projetando-se longe da ápice. A pele é macia, fina e sua polpa é amarelo-ouro, damasco; bem como, sua textura macia, suculenta, aromática e ligeiramente ácida. Na cavidade central, pode haver uma semente redonda ou 2 a 4 irregulares (MORTON, 1987).

Segundo informações colhidas *in loco* a população que conhece o fruto, utiliza-a na alimentação "in natura" ou na forma de suco.

3.2.5 Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess)

Pelo nome de sapucaia é conhecido, no Brasil, um grande número de árvores que pertencem à família botânica das Lecitidaceas, família esta a qual estão inseridas à imponente castanheira-do-brasil ou castanheira-do-pará (TASSARA, 1996).

Lecythis pisonis Cambess, também conhecida como “castanha de sapucaia”, “sapucainha”, “pau de cachimbo”, “papo de anjo”, “fruta de cotia” e “fruta da lepra”, ocorre naturalmente em quase toda região Amazônica, encontrada nos Estados do Ceará até o Rio de Janeiro na floresta pluvial da Mata Atlântica. É particularmente freqüente no sul da Bahia e norte do Espírito Santo. Apresenta altura média de 20 a 30 metros e o tronco pode alcançar 90 cm de diâmetro (BRAGA, 2007).

Apresenta folhas simples, lisas, com 15 cm e quando novas tem coloração rosa. A floração ocorre nos meses de setembro a outubro e suas flores são roxas e brancas. A frutificação acontece de junho a setembro sendo os frutos grandes (20 cm) e utilizados como recipiente. Possuem casca muito dura e uma tampa que se solta quando maduros, liberando as sementes que têm coloração marrom claro. São comestíveis e muito saborosas. Acredita-se que o fruto possua propriedades medicinais e ação específica sobre o bacilo da lepra. As cascas da árvore tem propriedades adstringentes, em cozimento e infusão, utilizadas no tratamento de diarreias, enquanto as folhas em chá ou infusão, são usadas como tonicardíacas e diuréticas (OLIVEIRA, 2002). São também usadas no banho contra coceira (FRANCO, BARROS, 2006). As amêndoas aromáticas e oleaginosas da sapucaia podem ser consumidas cruas, cozidas ou assadas, constituindo excelente alimento. Podem substituir, em igualdade de condições, as nozes, amêndoas ou castanhas comuns européias, prestando-se como ingredientes para doces, confeitos e pratos salgados (BRASIL, 2009).

3.3 ANÁLISES PARA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

3.3.1 Umidade

Aldrigue et al. (2002) afirmaram que o conteúdo da umidade de um alimento é de grande importância por diversas razões. Porém, sua determinação precisa é muito difícil, uma vez que a água ocorre de três formas nos alimentos: água ligada, água disponível e água livre. Os teores de umidade nas frutas afetam o rendimento na elaboração de produtos concentrados e/ou desidratados (JESUS, 2004).

Os frutos são alimentos que apresentam elevados teores de umidade e por isso, estão sujeitos a sofrer inúmeras alterações, uma vez que, a água é o principal veículo para o processamento de alterações de natureza química e bioquímica nos alimentos (BRASIL, GUIMARÃES, 1998; OLIVEIRA, MARCHINI, 1999). A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos, estando relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, embalagens e processamento (CHAVES et al., 2004).

3.3.2 Cinzas

A cinza de um alimento, também conhecida por resíduo de mineral fixo (RMF) é o resíduo inorgânico que permanece após a queima de matéria orgânica de uma amostra. É constituída principalmente de grandes quantidades de K, Na, Ca e Mg e pequenas quantidades de Al, Fe, Cu, Mn e Zn e traços de Ar, I, F e outros elementos. A cinza obtida não é necessariamente da mesma composição que a matéria mineral presente originalmente no alimento, pois pode haver perda por volatilização ou alguma interação entre os constituintes da amostra. Os elementos minerais se apresentam na cinza sob a forma de óxidos, sulfatos, fosfatos, silicatos e cloretos, dependendo das condições de incineração e da composição do alimento. Algumas mudanças podem ocorrer como oxalatos de cálcio que podem ser transformados em carbonatos, ou até em óxidos. A sua composição vai depender da natureza do alimento e do método de determinação utilizado (PARK, ANTONIO, 2006).

Em média o conteúdo de cinzas em frutas é de 0,3 a 2,1%, sendo importante observar que a composição das cinzas corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nas frutas. As cinzas são consideradas como medida geral de qualidade e frequentemente utilizadas como critério na identificação dos alimentos e frutas (GADELHA, 2009).

3.3.3 Proteínas

As proteínas correspondem aos nutrientes de máxima importância, uma vez que são os componentes constituintes do organismo animal em crescimento e o perfil aminoácido é decisivo para a sua qualidade (PEZZATO, 1999). Elas apresentam diversas funções como: hormônios, enzimas, proteínas contráteis, estruturais e reserva nutritiva (COZOLLINO, 2009).

Em relação às proteínas, é sabido que as de origem animal têm maior valor biológico em comparação com as proteínas vegetais. No entanto, populações de baixo poder aquisitivo têm acesso limitado a proteínas animais. Assim, a identificação de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivos de cultivo e consumo destas espécies pode contribuir para diminuir as deficiências nutricionais destas populações e fornecer alternativas nutricionais para a população em geral, especialmente àquelas com hábitos e dietas alimentares diferenciados, como vegetarianos (BARROS, KINNUP, 2008).

3.3.4 Carboidratos

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza, tendo fórmula geral : $[C(H_2O)]$. Daí, o nome carboidrato ou hidrato de carbono. Os carboidratos são moléculas que desempenham uma ampla variedade de funções, entre elas: fonte e reserva de energia, papel estrutural e matéria-prima para biossíntese de outras moléculas (OLIVEIRA, 1999). Fornecem, primariamente, combustível para o cérebro, medula, nervos periféricos e células vermelhas do sangue. Dessa forma, a ingestão alimentar insuficiente desse nutriente energético implica em danos ao sistema nervoso central, além da produção concomitante de corpos cetônicos, com graves prejuízos ao organismo, além de permitir o catabolismo dos ácidos graxos em água e Acetil CoA (MAHIARA, 2006).

O principal tipo de carboidrato encontrado nos alimentos consumidos pelo homem é o amido, seguido de alguns tipos de dissacarídeos como sacarose e lactose. As frutas são consideradas fontes de sacarose e polissacarídeos não amido (SILVA; MURA, 2007).

O consumo de frutas ricas em carboidratos nas populações mais pobres pode evitar que reservas protéicas sejam utilizadas na produção de energia.

3.3.5 Fibras

Trowell, em 1972, definiu fisiologicamente como fibra dietética, os carboidratos não hidrolisados pela ação das enzimas digestivas. A partir de 2002, a FNB (*Food and Nutrition Board*), por meio das *dietary reference intake* (DRI), definiu a *adequate intake* (AI) para as fibras de 38 g para homens adultos e 25 g para mulheres adultas.

As fibras apresentam diversas ações terapêuticas como: prevenção do câncer - diminuindo da absorção de gorduras e evitando a hipercolesterolemia; e prevenção e tratamento do diabetes. Além de acarretar efeitos modulatórios no sistema imunológico, também podem modular alguns processos metabólicos e bioquímicos (DONATO et al., 2006). Dietas ricas em frutas e vegetais fornecem uma excelente quantidade de fibras, já que a parede celular destes são ricas em celulose, hemicelulose, pectinas e ligninas que auxiliam no bom funcionamento intestinal e auxiliam como fatores de prevenção para determinadas patologias (MAHIARA, 2006).

3.3.6 Lipídios

Os lipídios, são fonte de energia para o corpo, ajudam na absorção de vitaminas lipossolúveis, A, D, E e K e outros componentes como os carotenóides, além de serem constituintes de membranas e hormônios (MAHIARA, 2006).

As fontes de gorduras poliinsaturadas do tipo ômega 6 (óleos de soja, girassol) devem ser consumidas com moderação, mas devem participar mais da dieta do que as fontes de gorduras saturadas. As fontes de gorduras monoinsaturadas como frutas oleaginosas (castanhas, nozes, amendoim), óleos vegetais (azeite de oliva e óleo de canola), azeitona e abacate devem ser privilegiadas (COSTA, SILVA, 2005). Tais compostos atuam como fator protetor em várias doenças cardiovasculares e imunomodulação.

As frutas não são consideradas fontes de lipídios, pois, geralmente tal composto corresponde a cerca de 0,1 a 1% de sua composição (CECCHI, 2003).

3.3.7 Vitamina C

Acredita-se que os antioxidantes são os principais responsáveis pelos efeitos benéficos do consumo diário das frutas e verduras, sendo a vitamina C um dos principais antioxidantes (WILLETT, 2001).

Estudos mostram que o ácido ascórbico protege contra a peroxidação lipídica de duas formas: diretamente, eliminando os radicais peróxidos antes que eles iniciem a peroxidação lipídica e indiretamente, regenerando a forma ativa da vitamina E e outros antioxidantes como os flavonóides e a glutathione (antioxidante celular primário), para que estes exerçam seu potencial antioxidante (JACOB, 1998). Tal estudo também afirma que o ácido ascórbico parece interferir sobre outros fatores relacionados ao risco cardiovascular, como integridade do tecido vascular, tônus vascular, metabolismo lipídico e pressão arterial, sendo co-fator essencial na formação molecular do colágeno, podendo, portanto, interferir na elasticidade e integridade estrutural da matriz vascular. Além disso, parece exercer efeito vasodilatador e anticoagulante através da alteração da produção de prostaciclina e outras prostaglandinas (JACOB, 1998).

As recomendações mais recentes de vitamina C, de acordo com a *National Academy of Sciences*, são de 75mg para mulheres e 90mg para homens, sendo que fumantes podem requerer 35mg extras (MONSEN, 2000).

O ascorbato é encontrado quase que exclusivamente em alimentos de origem vegetal, sendo afetado por estação do ano, transporte, estágio de maturação, tempo de armazenamento e modo de cocção (COZOLLINO, 2009). A determinação do conteúdo de ácido ascórbico em frutas é muito importante, pois além de seu papel fundamental na nutrição humana, sua degradação pode favorecer o escurecimento não enzimático, e causar aparecimento de sabor estranho. Além disso, o ácido ascórbico é um importante indicador, pois sendo a vitamina mais termolábil, sua presença na fruta, indica que provavelmente os demais nutrientes também estão sendo preservados. O ascorbato oxidase pode ser encontrado em vegetais como hortaliças, frutas e cereais diversos, podendo estar na forma solúvel ou ligada à parede celular (CARDELLO, 1998).

3.4 IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTAS

3.4.1 Grau °Brix

Dentre os diversos componentes da fruta, os sólidos solúveis totais (°Brix) desempenham um papel primordial para a sua qualidade, devido à influência nas propriedades termofísicas, químicas e biológicas da fruta (COSTA, 2004).

Na indústria, a análise do °Brix tem grande importância, no controle dos ingredientes a serem adicionados ao produto e na qualidade final. A determinação do °Brix é utilizada nas indústrias de doces, sucos, néctar, polpas, leite condensado, álcool, açúcar, sorvetes, licores e bebidas em geral (ARAÚJO, 2001). O °Brix nos frutos é muito importante, pois quanto maior a quantidade de sólidos solúveis existentes, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionada aos frutos, quando processados pela indústria, diminuindo assim, o custo de produção e aumentando a qualidade do produto (SILVA, 2003).

3.4.2 Acidez e pH

Os constituintes responsáveis pela qualidade dos frutos recebem a influência direta do cultivo, condições climáticas, solo, tratamentos culturais e estádios de maturação. Os valores ideais para acidez, conferindo um sabor moderado, bem aceito pelo consumidor para consumo da fruta fresca, variam, respectivamente, entre 0,08 a 1,95% de ácido cítrico.

As características físicas e químicas dos frutos variam durante o período de maturação. Essa variação depende, entre outros fatores, das condições meteorológicas durante a formação e maturação dos frutos (VOLPE; BARBOSA; SCHOFFEL, 2002). A relação sólidos/solúveis totais/acidez titulável é considerada um índice de maturação das frutas, quanto mais maduro o fruto, maior a quantidade de sólidos totais e acidez (NAMIUCHI, 2008).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

O estudo foi do tipo Transversal descritivo e exploratório, realizado no laboratório de Bromatologia da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte (FARN).

4.2 COLETA DAS AMOSTRAS

Foram coletados os frutos de: Camboim (*Eugenia crenata* Vell ou *Myrciaria tenella* O.berg), Murta (*Myrciaria floribunda* H.West ex Willd), Guajiru (*Chrysobalanus icaco* L.), Ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg) e Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess), no período de junho de 2009 à setembro de 2010, sendo que cada fruto foi coletado apenas no período de sua frutificação.

As coletas foram realizadas no Parque Estadual Dunas de Natal “Jornalista Luiz Maria Alves”. Este parque foi criado através do Decreto Estadual nº 7.237 de 22/11/1977, sendo a primeira Unidade de Conservação Ambiental implantada no Estado do Rio Grande do Norte. É parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica Brasileira (RBMA) e exerce uma grande importância para a qualidade de vida da população da cidade de Natal. O Parque constitui uma unidade do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), órgão vinculado à Secretaria de Planejamento do Estado do Rio Grande do Norte (SEPLAN).

Localizado na parte leste do Estado, o Parque das Dunas possui uma área de 1.172,8 hectares, com 8,5 km de comprimento e uma largura média de 2 Km e perímetro de 20.000 metros (Figura 3). Toda área é cercada por estacas de cimento e arame farpado. O clima da área é quente e úmido, com maiores índices de pluviosidade ocorrendo entre os meses de maio e julho. Os ventos predominantes são oriundos do sudeste e a umidade do ar se mantém em torno de 80%.

Os frutos foram coletados manualmente, preferindo os que se encontravam ainda presos na árvore, e maduros. Contudo, devido à altura das árvores impedirem uma maior coleta, frutos que estavam no chão também foram aproveitados. Foram escolhidos os frutos maduros, sem injúrias

ou presença de parasitas. Estes foram colocados em isopor com gelo e levados ao laboratório para fazer imediatamente a determinação da vitamina C para evitar a oxidação.

Os frutos foram armazenados em freezer a $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ para posterior análise de macronutrientes.

Antes da análise, todos os frutos foram lavados, para só então serem selecionados aqueles que não apresentavam injúrias e estivessem com o mesmo grau de maturação, foram retiradas as sementes, e processadas em multiprocessador da marca ARNO® para que a amostra ficasse homogênea. Todas as análises foram realizadas da amostra previamente preparada, para cada fruto. Todas as análises foram realizadas em triplicata.



Figura 2. Localização Geográfica do Parque das Dunas.

Fonte: SEMURB (2007).

4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Além da coleta para análise, foram coletadas também uma pequena quantidade de frutos, galhos e folhas para identificação da espécie. Os frutos foram imersos em álcool a 70% e os galhos e folhas foram prensados em folhas de jornal, sendo estes encaminhados para identificação das espécies no Laboratório de Sistemática de Fanerógamas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

4.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO

O registro fotográfico, das frutas coletadas para análise, foi realizado com máquina digital, MITSUCA® de 10.0 megapixels, modelo DM 10393BR.

4.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

4.5.1 Determinação de Umidade

A umidade foi determinada através de dessecação até peso constante, utilizando estufa a 105°C segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

As frutas foram trituradas sem as sementes para homogeneização da amostra, para a retirada das amostras. As cápsulas foram pesadas tendo seu peso anotado. Foi feita a pesagem de 10 gramas do fruto macerado, em balança modelo BG 200 Gehaka®. As amostras foram misturadas com areia calcinada, sendo colocadas em estufa a 105 °C, TECNAL® –TE 349/1 por duas horas. Em seguida, as amostras foram retiradas e colocadas em dessecador por trinta minutos e pesadas. Este processo foi repetido até peso constante. As determinações foram realizadas em triplicata e a umidade calculada para 100 gramas do fruto. Os sólidos totais foram

calculados a partir dos resultados de umidade e expresso para 100 gramas do fruto (*Association of Official Analytical Chemists International*, 1997).

Fórmulas:

Peso de Amostra seca: Peso da cápsula com a amostra seca - Peso da cápsula.

Umidade:

$Ug\% = \frac{P \text{ da amostra} - \text{Peso da amostra seca}}{P \text{ da amostra}} \times 100$

Sólidos Totais:

$ST = 100 - Ug\%$

4.5.2 Determinação de Cinzas

As cinzas foram determinadas pelo método de cinzas ou resíduo mineral fixo (RMF).

As frutas foram trituradas sem as sementes. Os cadinhos previamente dessecados foram pesados. Foi realizada a pesagem de 3 gramas de amostra, em balança analítica, sendo aquecidas em fogareiro até carbonização. Então, os cadinhos foram colocados em mufla QUIMIS® modelo-Q308 a 550 °C até que ocorreu calcinação completa, ou seja, as cinzas se tornaram bem claras. Os cadinhos foram colocados em dessecador e foi realizada a pesagem em balança analítica, até peso constante. As cinzas foram calculadas para 100 gramas do fruto, sendo as análises realizadas em triplicata, segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Fórmulas:

Peso de Amostra seca: Peso do cadinho com a amostra incinerada - Peso do cadinho.

Foi feita regra de três para 100g do fruto.

4.5.3 Determinação de Proteínas

As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl, que se baseia na digestão da matéria orgânica com ácido sulfúrico, presença de calor e catalisador até a liberação do nitrogênio, que é destilado e titulado (YASUHARA, NOKIHARA, 2001).

As frutas foram trituradas sem as sementes e pesadas 0,5 gramas de amostra, em balança analítica modelo BG200 da GEHAKA®, colocadas em tubo de Kjeldahl, onde foi adicionados 2g de mistura catalítica e 10mL de ácido sulfúrico ($d=1,84$), com posterior agitação. Os tubos foram colocados no bloco digestor com a chapa a 450°C , modelo 008150-04, TECNAL®. A digestão foi considerada completa quando os gases brancos desapareceram e o material contido no tubo de Kjeldahl tornou-se límpido. Após digestão, o material seguiu para o destilador de nitrogênio TECNAL®, TE-0363. Adicionou-se 20 mL de solução de ácido bórico 3%, em erlenmeyer de 250mL com 2 gotas de indicador misto (vermelho de metila 0,2% + azul de metileno 0,2%). A destilação foi realizada com 40mL de NaOH 40%, até a cor verde aparecer na solução do erlenmeyer. Após a destilação, foi feita a titulação do ácido bórico com ácido forte (HCl 0,1N), que desloca a amônia da molécula de borato. Para a titulação, o erlenmeyer foi posicionado sob uma bureta de 10mL com o HCl 0,1N, o mesmo foi titulado até a viragem quando a solução voltou à coloração azul. O volume de HCl gasto foi anotado, sendo calculada a quantidade de proteína para 100g de amostra, segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). As dosagens foram feitas em triplicata.

Fórmula:

$$\text{PTN}/100\text{g} = 0,008755 \times F \times V \times 100 / \text{Peso da Amostra.}$$

Onde :

V - volume de NaOH gasto.

F – fator de correção do NaOH.

4.5.4 Método para Determinação de Extrato Etéreo (lipídios)

Os lipídios foram determinados pelo método de Soxhlet, que se baseia na extração dos lipídios da amostra através de solvente orgânico em refluxo contínuo. Após extração e remoção do solvente, determina-se gravimetricamente a quantidade de lipídeos presente (CECCHI, 2003).

As frutas foram trituradas sem sementes, sendo pesados 5 gramas de amostra, em balança analítica, e colocadas em papel filtro na estufa, modelo TE 394/1 da TECNAL®, a 105 °C durante 15 minutos. O papel foi fechado e colocado dentro de um filtro e grampeado. O cartucho contendo a amostra foi colocado, no tubo extrator e lavado com éter etílico. O extrator foi acoplado a um balão de fundo chato, previamente dessecado e de peso conhecido, sendo submetido a aquecimento por 100°C. Após quatro horas de lavagem os cartuchos foram retirados. O balão foi colocado na estufa e dessecador até peso constante. Os lipídios foram calculados para 100 gramas do alimento, segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), sendo as dosagens realizadas em triplicata.

Fórmula:

Peso de Amostra: Peso do balão com a amostra - Peso do balão.

Foi feita regra de três para 100g do fruto.

4.5.5 Determinação de Fibras

O método para determinação de fibras baseou-se na digestão da amostra por duplo ataque, primeiro ácido e em seguida alcalino (DIAS, 2009).

As frutas foram trituradas sem as sementes, 1 g da amostra foi retirada e colocada em saquinho previamente dessecado de peso conhecido. Estes foram fechados em máquina de vedação. Os saquinhos foram organizados em suporte e colocados no determinador de fibra modelo TE-149 da TECNAL®, onde foram colocados, 2 litros de solução ácida de HCl a 1,25% com 10 gramas de sulfito de sódio anidro. O aparelho foi então ajustado para aquecimento. As amostras permaneceram sob aquecimento por 30 minutos. Após este tempo, a solução ácida foi

escoada. Em seguida, adicionou-se 2 litros NaOH a 1,25%. O aparelho foi novamente ajustado para aquecimento. As amostras permaneceram sob aquecimento por 30 minutos. Após este tempo, a solução básica foi escoada. Então, foi colocada água fervente na máquina que permaneceu sob agitação por 5 minutos. O procedimento com água fervente foi repetido por três vezes. O aparelho foi desligado e a água toda escoada. Os suportes com os saquinhos foram retirados e colocados em papel absorvente para secar. Em seguida, os saquinhos foram colocados dentro de um béquer de 250mL e cobertos por álcool etílico, durante 5min. As amostras do béquer foram retiradas e colocadas em estufa a 105°C, por uma noite e posteriormente em dessecador para esfriar. A quantidade de fibras foi calculada em 100g do fruto. Tais procedimentos são realizados de acordo com o manual do determinador de fibras TE-149 da TECNAL®.

Fórmula:

Peso de Amostra: Peso do saquinho com a amostra - Peso do saquinho.

Foi feita regra de três para 100g do fruto.

4.5.6 Determinação de Carboidratos

Para a determinação da composição centesimal dos frutos, os carboidratos foram considerados o extrato livre de nitrogênio (*Nitrogen Free Extract – NIFEXT*). Este foi encontrado a partir da diferença das demais determinações descritas pelos métodos acima (AOAC, 1990).

4.5.7 Determinação da Energia do Fruto

Para o cálculo da energia do fruto em Kcal, multiplicaram-se os gramas encontrados de carboidratos, lipídios e proteínas por seus respectivos coeficientes de ATWATER (Quadro 1).

4.7 DETERMINAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Quadro 1. Coeficientes de conversão para calorias.

Nutriente	Coeficiente de conversão
Carboidratos ^a (1 grama)	4 Kcal
Proteínas (1 grama)	4 Kcal
Lipídios (1 grama)	9 Kcal

Fonte: Atwater, 1893.

4.6 DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C

A vitamina C foi determinada por titulação com iodato de potássio.

A amostra foi preparada de acordo com a consistência do fruto, sendo retirados 50 gramas ou mililitros da polpa e colocada em erlenmeyer com 50 mL de água realizando homogenização. Adicionou-se a amostra 10 mL de ácido sulfúrico a 20%, com posterior filtração desta. O papel utilizado na filtração foi lavado com água e adicionado mais 10 mL de ácido sulfúrico a 20%. No erlenmeyer contendo a amostra se colocou 1 mL de solução de iodeto de potássio a 10% e 1ml da solução de amido de 10%. A titulação com iodato de potássio foi feita até que a amostra apresentasse coloração azul. O volume gasto foi anotado para cálculo de vitamina C para 100 gramas do fruto, segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). As análises da vitamina foram feitas em triplicata.

Fórmula:

$$\text{Vitamina C} = 100 \times V \times F / \text{Peso da amostra}$$

Onde:

V = volume de iodato gasto na titulação.

F = Fator para KIO₃ 0,02 M ou 0,002 M.

P = n° de g ou mL da amostra.

4.7 DETERMINAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

4.7.1 Grau Brix

Grau Brix (°brix) é a unidade utilizada para expressar a quantidade de sólidos solúveis totais presentes no suco da polpa do fruto (CARDOSO, ALMEIDA, NASCIMENTO, 2004). Tal procedimento foi realizado com o refratômetro de ABBE, modelo RMI/RMT, PHOTONICS®.

A leitura deve ser feita a temperatura ambiente de 20 C°, sendo temperaturas diferentes corrigidas utilizando o Quadro 4 abaixo (Instituto Adolf Lutz, 1985). A temperatura de 20 C°, não foi conseguida, sendo necessário fazer uso da tabela de correção.

Quadro 4. Correção para obter o valor real do Grau °Brix em relação à temperatura.

Temperatura °C	Subtraia da leitura obtida	Temperatura °C	Adicione à leitura obtida
-		21	0,08
-		22	0,16
13	0,54	23	0,24
14	0,46	24	0,32
15	0,39	25	0,40
16	0,31	26	0,48
17	0,23	27	0,56
18	0,16	28	0,64
19	0,08	29	0,73
20	0,00	30	0,81

Fonte: Instituto Adolf Lutz, 1985.

4.7.2 Acidez e pH

O pH foi medido em triplicata com pHmetro microprocessado marca PHTEK®.

Determinou-se a acidez por titulação em ácido orgânico. O método baseou-se na titulação com hidróxido de sódio até o ponto de viragem com o indicador fenolftaleína.

Foram pesadas amostras de 10 gramas em balança analítica ou 20 mL e colocadas em erlenmeyer. Tal amostra foi diluída e homogenizada com aproximadamente 100mL de água. Acrescentou-se 0,3 mL de fenolftaleína para cada 100mL da solução titulada com hidróxido de sódio 0,1 M sob agitação constante até a permanência da cor rosa por 30 segundos. As amostras foram analisadas em triplicata.

A acidez foi calculada pela fórmula:

$$V \times F \times M \times PM / 10 \times P \times n = \text{g de ácido orgânico por cento m/m ou m/v.}$$

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL.

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio.

P = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL.

PM = peso molecular do ácido correspondente em g.

n = número de hidrogênios ionizáveis.

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

Para calcular o ácido cítrico o peso molecular do ácido utilizado foi de 193 e para o número de hidrogênios ionizáveis foi utilizado 3, segundo as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

4.8 ANÁLISE DO VALOR NUTRITIVO DOS FRUTOS ANALISADOS

Os frutos foram comparados em relação ao seu teor nutritivo com frutos comumente consumidos pela população ou de mesmo gênero, utilizando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (2006) ou Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional (PHILIPPI, 2002). As espécies analisadas foram comparadas com o abacaxi, acerola, caju e laranja, sendo as do gênero *Myrciaria* também comparadas com o jambo e pitanga.

Para uma estimativa da contribuição nutritiva dos frutos analisados em uma dieta habitual, utilizaram-se os percentuais de valores diários (%VD) baseados em uma dieta de 2000 Kcal, segundo sugere a ANVISA (2005). Foram calculados os percentuais de adequação para carboidratos, lipídios, proteínas, fibras e vitamina C de acordo com Quadro 2, em uma porção de cada fruto.

Para determinação da quantidade a ser consumida em gramas para uma porção de cada fruto, utilizou-se recomendação de Philippi (2006); onde uma porção de frutas equivale a 70 Kcal e para oleaginosas 55 Kcal.

Para Philippi (2008), ao falar de alimento fonte, devemos observar não apenas a quantidade total do nutriente, mas também o acesso a esse alimento por razões culturais, regionais, financeiras dentre outras, e a possibilidade de ingestão do alimento em quantidade suficiente para fornecer os nutrientes de acordo com a recomendação. Sendo assim, para fins de padronização, utilizou-se a classificação adotada pelo *Food Department Agriculture/World Health Organization* - FDA/WHO (1996) *apud* Philippi (2008), que classifica os alimentos segundo o conteúdo presente do nutriente na porção usualmente consumida em relação às DRIs (RDA ou AI), para considerar os frutos analisados como alimentos-fonte, boa-fonte e exceleite-fonte (Quadro 3).

Quadro 2. Valores Diários de Referência para calorias, carboidratos, proteínas, lipídios, fibras e vitamina C.

Energia	2000 Kcal
Carboidratos	300g
Proteínas	75g
Gorduras Totais	55g
Fibras Alimentares	25g
Vitamina C	45 mg

Fonte: ANVISA, 2005.

Quadro 3. Classificação de Alimento-fonte, boa-fonte e excelente-fonte.

Alimento-fonte: São aqueles alimentos que contêm mais de 5% do valor da DRI em uma porção usual.
Boa-fonte: São aqueles alimentos que contêm entre de 10 e 20% do valor da DRI em uma porção usual.
Excelente-fonte: São aqueles alimentos que contêm mais de 20% do valor da DRI em uma porção usual.

Fonte: FDA/WHO (1996) *apud* Philippi, 2008 .

4.9 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados estão apresentados sob a forma de média $\pm$ desvio-padrão e Tabelas. Para análise dos dados, foi utilizado o programa EXCEL, versão 2007.

Figura 3. Fruto de Eugenia crumata Vahl ou Myrciaria tenella Oberg (Camboim)
 Fonte: Pesquisa de Campo (2007).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 IDENTIFICAÇÃO E REGISTRO FOTOGRÁFICO

Para identificação se fez necessário a coleta de alguns frutos que foram conservados em álcool a 70%, bem como, a coleta de galhos e folhas, sendo estes envolvidos em jornal. A identificação foi realizada no Laboratório de Sistemática de Fanerógamas da UFRN, sendo utilizado para isto o material coletado.

“As frutas preferidas são as locais contemporâneas de 1500. Nunca deram reclame e são refratárias aos paladares de requinte. Araçá, ubaia, guajiru, camboim, mangabas, oitis, enfim frutas do mato que as mulheres vão apanhar nos tabuleiros arenosos enquanto o marido pesca”. (Luís da Câmara Cascudo – Jangadeiros).

Não foi possível a identificação da espécie do fruto da (Figura 4), pois a família das Myrtaceas é bastante extensa, sendo talvez necessário a identificação através de análises genéticas.



Figura 3. Fruto de *Eugenia crenata* Vell. ou *Myrciaria tenella* O.berg (Camboim)
Fonte: Pesquisa de Campo (2009).



Figura 4. Fruto de *Myrciaria floribunda*. (Murta)
Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.



Figura 5. *Chrysobalanus icaco* L. (Guajiru)
Fonte: Pesquisa de Campo (2009).



Figura 6. *Eugenia luschnathiana* Berg. (Ubaia Doce)
Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.



Figura 7. Coco de *Lecythis pisonis* Cambess (Sapucaia).
Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

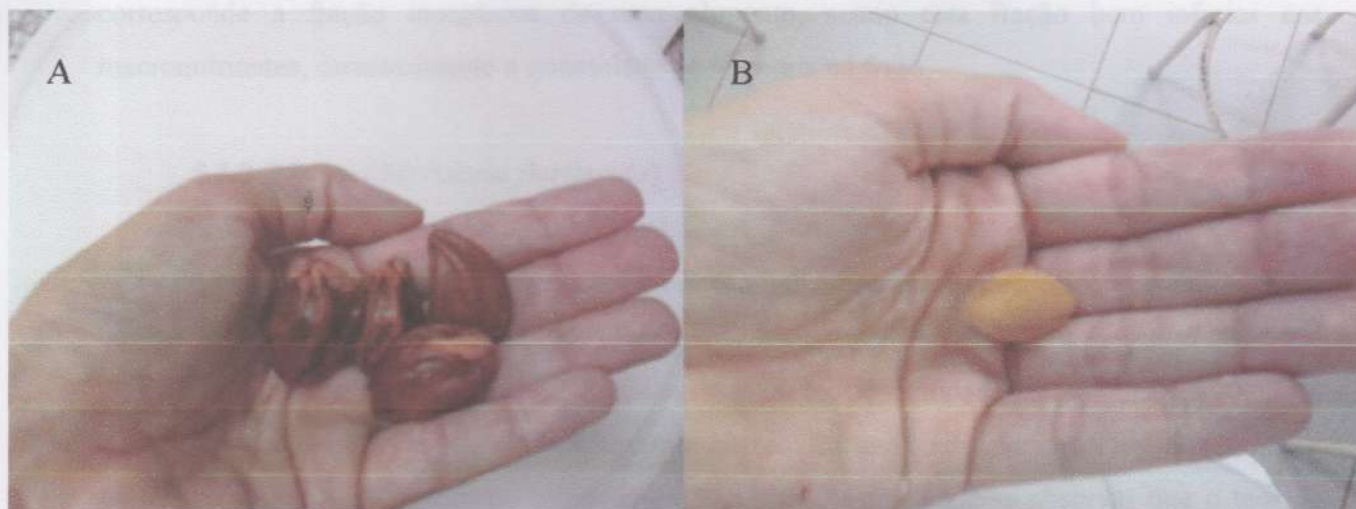


Figura 8. (A) Fruto de *Lecythis pisonis* Cambess (Sapucaia) com casca e (B) . Fruto de *Lecythis pisonis* Cambess (Sapucaia) sem casca.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

5.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

5.2.1 Camboim (*Eugenia crenata* ou *Myrciaria tenella*)

O camboim apresentou umidade de 84,84g% e os carboidratos correspondem a 12% da composição do fruto. Segundo Ornellas (2007), frutos que contenham de 10 a 20% de glicídios são consideradas frutas do grupo B, podendo-se classificar o camboim como tal.

Os valores de proteínas e lipídios são diminutos correspondendo a apenas 0,44% e 0,14% respectivamente em 100 gramas do camboim (Tabela 1). Segundo ARAÚJO et al, (2009) as frutas são compostas de grande parte de água, cerca de 75 a 95%. Os carboidratos que as compõem variam de 5 a 20%. A fração protéica é mínima e a lipídica corresponde de 0 a 35% do valor nutricional das frutas. Assim, o camboim enquadra-se nas características dos frutos em geral.

O teor de fibra alimentar (FA) do fruto corresponde 2,51g (Tabela 1) para 100g do alimento. O valor encontrado para cinzas foi de 0,06g/100g, valor bastante diminuto quando comparado aos demais nutrientes. Andrade (2006) afirma que o Resíduo Mineral Fixo ou Cinzas,

corresponde a fração inorgânica de uma alimento, sendo esta fração bem inferior aos macronutrientes, caracterizando a quantidade de minerais no fruto.

5.2.2 Murta (*Myrciaria floribunda*)

A umidade do fruto foi de 67,85g% , correspondendo a fração de sólidos totais 32,15 g% conforme Tabela 1. LIMA et.al (2008) realizaram a composição de *Myrciaria cauliflora*, fruto pertencente ao mesmo gênero da murta, que apresentou teor de umidade entre 80,35% a 70,43g% para 100 g do fruto. Outro fruto de mesmo gênero foi analisado por Justi et. al (2000), a *Myrciaria dubia*, que apresentou umidade de 94,1 g%. Assim, pode-se observar que o teor de umidade irá variar de acordo com as espécies.

A quantidade de carboidratos, lipídios e proteínas do fruto da *Myrciaria floribunda* (murta) foi de 29,21g, 0,68g e 0,57g em 100 gramas respectivamente (Tabela 1). Sendo assim, o fruto apresenta mais de 29% de sua composição formada por glicídios, não podendo ser classificado em fruto A ou B segundo Omellas (2007), já que a mesma considera para tal valores de glicídios de até 20%.

As fibras alimentares encontradas para a murta foram de 1,04g (Tabela 1), com cinzas de 0,65g para 100 g do fruto.

Tabela 1. Composição Centesimal para 100g dos frutos estudados.

Fruto	Energia (Kcal)	Umidade (g)	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	FIB (g)	Cinzas (g)
Camboim	51	84,84	12,01	0,14	0,44	2,51	0,06
Murta	125	67,85	29,21	0,68	0,57	1,04	0,65
Guajiru	74	78,72	15,94	0,36	1,73	3,38	0,26
Ubaia	41	86,78	7,55	0,67	1,31	3,12	0,57
Sapucaia	688	5,24	11,84	63,98	16,20	*	3,51

Fonte: Análise laboratorial, junho de 2009 à setembro de 2010.

*Valores de fibras da sapucaia estão inseridos em carboidratos.

5.2.3 Guajiru (*Chrysobalanus icaco* L.)

A umidade foi de 78,72g, com sólidos totais de 21,28g, conforme Tabela 1. Os teores de carboidratos, lipídios e proteínas para o *Chrysobalanus icaco* L.(guajiru) são respectivamente 15,94, 0,36 e 1,73 gramas para cada 100 g do fruto (Tabela 1). Para Ornellas (2007), os frutos com 15% de glicídios são consideradas do grupo B.

Na composição do fruto foi realizada a dosagem de fibras sendo encontrado para o guajiru o valor de 3,38g para cada 100 gramas. A fruta foi então considerada uma boa- fonte de fibras, pois tal valor corresponde a 13,52% do valor para DRI.

As cinzas do guajiru correspondem à fração mineral do fruto e o valor encontrado foi de 0,26g (Tabela 1). As cinzas são consideradas como medida geral de qualidade e freqüentemente é utilizada como critério na identificação dos alimentos (GADELHA, 2009).

5.2.4 Ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg.)

Na composição centesimal da *Eugenia luschnathiana* Berg. (ubaia) a umidade encontrada foi de 86,78g%, com sólidos totais de 16,22 g% (Tabela 1). Ao observamos os teores de carboidratos, (7,55g), lipídios (0,67g) e proteínas (1,31g) para 100 g do fruto (Tabela 1), pode-se classifica-la, segundo Ornellas (2007), como uma fruta do grupo A, que contém de até 10% de glicídios em sua composição.

As fibras encontradas no fruto de ubaia foram 3,12g para cada 100g. Ou seja, os valores encontrados atingem mais de 20% dos valores de FA recomendados pela DRI em uma porção de 70 Kcal, sendo assim, considerada uma excelente-fonte (FDA/WHO, 1996 *apud* Philippi, 2008). As cinzas da ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg) foram de 0,57g.

5.2.5 Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess)

A sapucaia apresentou teores de umidade de 5,24g% e sólidos totais de 94,76g%. Segundo estudos de Carvalho et al. (2008), a *Lecythis pisonis* Cambess apresentou teor de umidade de

3,2 g%. Contudo, no trabalho de Denadai et. al (2007) foi verificado 5,04g% de umidade, valor bastante aproximado ao encontrado para neste estudo (Tabela 1).

No tocante aos macronutrientes, podemos analisar os carboidratos cujo valor foi de 11,84g (Tabela 1). O teor de carboidratos totais encontrados por Carvalho et. al (2008) foi de 11,10g, sendo compatível ao encontrado na análise. Vallilo et. al (1998) realizam estudos da composição centesimal de *Lecythis pisonis* Cambess encontrando para carboidratos o valor de 8,28g, diferentes do supra citado. A pesquisa Denadai et. al (2007), demonstrou para carboidratos o valor de 4,42 g. Dessa maneira, podemos perceber não há um consenso para o valor deste macronutriente.

O valor encontrado, no presente estudo, para proteínas foi de 16,20g para 100g da sapucaia (Tabela 1). Apesar das oleaginosas apresentarem um teor elevado de proteínas, geralmente, não são consideradas alimentos-fonte, uma vez que a frequência de consumo é significativamente menor e não fazem parte do hábito alimentar da população (PHILIPPI, 2008). Outros estudos como o de Carvalho et. al (2008) encontraram um percentual de 18,5% para PTN. Valilo et. al (1998) encontraram 19,86% de proteínas para 100 g da castanha.

Foram determinados 63,98g de lipídios para cada 100 g do fruto (Tabela 1). Estudos de Denadai et. al, (2007) mostram que a sapucaia apresenta lipídios de 60,61%, sendo que o perfil de ácidos graxos dos óleos de sapucaia indicam um alto conteúdo de ácidos insaturados (monoinsaturados, 34,22%; poliinsaturados, 42,73%; ômega 3, 0,19%) e um predomínio de ácido linoléico (42,54%) e oléico (33,94%), valores aproximados aos constantes no trabalho de Valilo (1998).

Não foi possível, segundo a metodologia adotada neste estudo, conseguir um valor conclusivo quanto ao teor de fibras da sapucaia. Isto deveu-se, provavelmente, ao fato do alto teor lipídico do fruto, que dificultou a extração das fibras através do ataque ácido e alcalino, segundo a metodologia utilizada neste trabalho. Desta forma, para este fruto, o conteúdo de fibras está acrescido ao de carboidratos, sugerindo-se para trabalhos futuros a determinação enzimática do seu teor. Contudo, estudos Denadai (2006) encontraram valor de 5,67g/100g para fibra bruta de sapucaia e Carvalho (2008) 7,0g/100g.

As cinzas quantificadas na amostra corresponderam a 3,51g em 100g do fruto (Tabela 1). Conforme literatura, o teor de cinzas da sapucaia corresponde a 3,80g (DENADAI et. al, 2007), Neste mesmo estudo foi visto que a sapucaia apresentava elevados teores de Cu, Mn, P, Mg, Fe e

Zn, onde em 100 g foram verificadas 30% das necessidades diárias desses minerais. Para Souza et. al (2008), as cinzas de *Lecythis pisonis* Cambess (sapucaia), apresentaram uma variação de 2,42 à 4,44 % em 100g da amêndoa.

5.3 VITAMINA C

5.3.1 Camboim (*Eugenia crenata* ou *Myrciaria tenella*)

Ao analisar a vitamina C, observou-se 2,11 mg para 100g do camboim (Tabela 2). Desta forma, a fruta não pode ser considerada fonte de vitamina C, pois sua ingestão corresponde a menos de 5% do valor da DRI para uma porção usual.

5.3.2 Murta (*Myrciaria floribunda*)

O teor de vitamina C encontrado para a murta foi de 76,60mg para 100g do fruto (Tabela 2). Assim, em uma porção de 56g ou 70 Kcal, encontramos 42,90mg do micronutriente o que fornece 47,66% do valor recomendado pela DRI. Dessa forma, o fruto pode ser considerado uma excelente fonte de vitamina C, pois corresponde a mais de 20% da DRI. (FDA/WHO, 1996 *apud* Philippi, 2008).

Segundo as DRI (2000), visando fornecer proteção antioxidante, a quota dietética recomendada de vitamina C é de 90mg/dia para homens e 75mg/dia para mulheres, baseado na ingestão necessária a fim de garantir a manutenção quase máxima da concentração dos neutrófilos com o mínimo de excreção urinário de ascorbato (FRANCESCHINI et. al, 2002).

Segundo Aronson (2002), a dose diária média de vitamina C necessária para prevenir o escorbuto é de 46 mg. Estes níveis são facilmente atingidos com o consumo de frutas e vegetais frescos.

No Brasil, o consumo de vitamina C sob forma de concentrados vitamínicos ainda é bastante restrito devido aos altos preços, restando para a maioria da população o consumo via alimentos (ROSA et.al, 2007). Podemos então concluir que uma porção de 56g da murta analisada pode atender as necessidades para a prevenção do escorbuto.

Tabela 2. Determinação de vitamina C dos frutos analisados.

Fruto	Vitamina C (mg) para 100g
Camboim	2,11 ± 0,01
Murta	76,76 ± 1,26
Guajiru	3,48 ± 0,20
Ubaia	11,15 ± 0,20 mg
Sapucaia	68,42 ± 0,52 mg

Fonte: Análise laboratorial, junho de 2009 à setembro de 2010.

5.3.3 Guajiru (*Chrysobalanus icaco* L.)

Os valores para vitamina C foram de 3,48mg para 100g do fruto, e de acordo com os padrões estabelecidos pela FDA/WHO (1996) *apud* Philippi (2008), o guajiru não pode ser considerado como fonte de vitamina C (Tabela 2).

5.3.4 Ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg.)

O teor de vitamina C encontrado foi de 11,15mg para 100g do fruto, atingindo 20,93% da DRI em uma porção de 70Kcal, sendo então considerada uma excelente-fonte (FDA/WHO, 1996 *apud* PHILIPPI, 2008).

A vitamina C tem ação na conversão do colesterol em ácidos biliares e no metabolismo iônico de minerais. O papel do ácido ascórbico como agente redutor biológico pode ser ligado também à redução do risco de DCNT. Por ser solúvel em água, acredita-se que a vitamina faça parte da primeira linha de defesa do organismo e, por ter facilidade em doar elétrons, possui também função antioxidante (COZZOLINO, 2009). Dessa forma, a ubaia pode ser utilizada como fonte de vitamina C para prevenção ao escorbuto e de DCNT.

5.3.5 Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess)

A vitamina C foi de 68,42mg em 100g do fruto (Tabela 2). Em um porção de 55Kcal são fornecidas 5,47mg de vitamina C, ou seja, 6,07% da DRI para vitamina C. Sendo assim, segundo a classificação da FDA/WHO (1996) apud Phillipi, (2008), o fruto é considerado fonte da vitamina.

5.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

5.4.1 Camboim (*Eugenia crenata* ou *Myrciaria tenella*)

No que diz respeito aos aspectos físicos-químicos, podemos considerar a fruta ácida pois seu pH foi de 3,07, seu teor de ácido cítrico 0,73g%, sendo que os sólidos solúveis correspondem a 10,74g% do fruto (Tabela 3). ARAÚJO et. al (2009) afirmam que o sabor adocicado das frutas é devido à quantidade e qualidade dos carboidratos simples - especialmente a frutose-, aos ácidos orgânicos, aos compostos aromáticos e aos ésteres, além da diferença das características de cada espécie, a forma de cultivo e o grau de maturação, que normalmente aumenta a acidez a medida que ocorre.

A diminuição do pH, aumento da acidez e modificação da cor são algumas das mudanças que ocorrem com o amadurecimento. Alguns ácidos orgânicos podem predominar em certas frutas (ARAÚJO et.al, 2009). Sendo assim, o baixo teor de ácido cítrico pode indicar que o fruto pode apresentar uma maior concentração de outro ácido como, por exemplo, málico ou oxálico.

Tabela 3. Determinação de Grau Brix, pH e Acidez de *Eugenia crenata* Vell. ou *Myrciaria tenella* O.berg (Camboim).

Análise	Valores
Grau °Brix	10,74
pH	3,07±0,01
Ácido Cítrico	0,73 ±0,01 g%

Fonte: Análise laboratorial, 2009.

5.4.2 Murta (*Myrciaria floribunda*)

A murta apresentou grau °Brix de 23,54 (Tabela 4), contradizendo Tápia de Daza et al. (1996), que afirmam que as concentrações de açúcares para produtos de fruta de alta umidade encontram-se na faixa de 24 a 28%.

O pH da *Myrciaria floribunda* (murta), foi 3,9, com ácido cítrico de 1,19% (Tabela 6). Segundo Manica et al. (1998), valores de pH superiores a 3,5 indicam a necessidade de se adicionar ácidos orgânicos comestíveis no processamento dos frutos, visando a uma melhor qualidade do produto final industrializado. Desta forma, para se industrializar a murta na forma de geléia, doces ou outros subprodutos, possivelmente, deverão ser adicionados ácidos orgânicos, para que se obtenha um bom resultado.

Tabela 4. Determinação de Grau Brix, pH e Acidez de *Myrciaria floribunda* (Murta).

Análise	Valores
Grau °Brix	23,54
pH	3,9 ± 0,01
Ácido Cítrico	1,19 ± 0,03 g%

Fonte: Análise laboratorial, 2009.

5.4.3 Guajiru (*Chrysobalanus icaco* L.)

O guajiru apresentou grau °Brix de 14,24, com pH de 6,1 e acidez em ácido orgânico 3,04g% de ácido cítrico para 100g do fruto (Tabela 5), não existindo outros trabalhos com referência para espécie ou gênero.

O *Chrysobalanus icaco* (guajiru) é utilizado em infusões das folhas popularmente como diuréticos e hipoglicemiantes. Estas indicações etnofarmacológicas têm sido experimentalmente sugeridas para *C. icaco*. No estudo de Castilho et. al (2000), o extrato de *C. icaco* mostrou efeito hipoglicemiante, corrigindo a hiperglicemia de jejum da *diabetes mellitus*. Os frutos da família

Chrysobalanaceae, ao qual o guajiru faz parte, são fontes de flavonóides, terpenóides (triterpenos e diterpenos), esteróides e taninos (MIDDETLON et al., 2000), que podem ter contribuído nos efeitos encontrados por Castilho et. al (2000).

Tabela 5. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez de *Chrysobalanus icaco* L. (Guajiru).

Análise	Valores
Grau Brix	14,24
pH	6,1 ± 0,03
Ácido Cítrico	3,04 ± 0,02 g%

Fonte: Análise laboratorial, 2009.

5.4.4 Ubaia (*Eugenia luschnathiana* Berg.)

Os valores encontrados para grau °Brix foram de 10,24, com pH de 3,2 e ácido orgânico de 2,47 g% de ácido cítrico para 100g (Tabela 6). Não foi encontrada na literatura relação entre o pH e o percentual de ácido cítrico de frutas.

Tabela 6. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez de *Eugenia luschnathiana* Berg. (Ubaia Doce).

Análise	Valores
Grau °Brix	10,24
pH	3,2 ± 0,01
Ácido Cítrico	2,47 g% ± 0,01

Fonte: Análise laboratorial, 2010.

5.4.5 Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess)

Os valores encontrados para grau °Brix foram de 4,63. Estes valores foram compatíveis com a análise, uma vez que este tem um teor reduzido de carboidratos. O pH foi de 6,5 e ácido orgânico foi de 0,4 g% de ácido cítrico para 100g (Tabela 7).

Tabela 7. Determinação do Grau °Brix, pH e Acidez Fruto de *Lecythis pisonis* Cambess (sapucaia).

Análise	Valores
Grau Brix	4,63
pH	6,50 ± 0,03
Ácido Cítrico	0,40 ± 0,01 g%

Fonte: Análise laboratorial, 2010.

5.5 COMPARAÇÃO DOS FRUTOS ANALISADOS COM FRUTOS COMUMENTE CONSUMIDOS

“Cai a murta, o camboim, o murici e a mangaba. Mas não cai dos meus sentidos o amor de poramgaba”. (Canto do Potiguara – Lourival Açucena).

Ao comparar-se o camboim com frutos comumente consumidos como acerola, abacaxi, caju e laranja, verifica-se um teor de umidade inferior (Tabela 8), ou seja, o fruto analisado possui uma maior quantidade de sólidos totais.

Ao compararmos o camboim com frutos de mesmo gênero, como o jambo (*Eugenia malaccensis*), observamos que o teor de carboidratos do fruto analisado é superior em quase 50% do jambo (Tabela 8).

Os valores de proteína e lipídios do camboim não são diferentes dos demais frutos (Tabela 8). No entanto, o teor de fibras do fruto analisado é bastante elevado quando comparado aos frutos usualmente consumidos, sendo maior que o dobro quando comparamos com a laranja e o abacaxi. Os frutos de mesmo gênero, como *Eugenia malaccensis* (jambo) e *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) apresentam teor de fibras superior ao encontrado no camboim (Tabela 8).

A *Eugenia crenata* Vell. ou *Myrciaria tenella* (camboim) apresentou RMF inferior às frutas comparadas. Desta maneira, possivelmente, o teor de minerais do fruto é inferior aos demais (Tabela 8).

Como o camboim não é considerado alimento-fonte de vitamina C, ao se observar a Tabela 8 verifica-se que o teor de Vitamina C é bem menor em relação aos demais frutos.

Ao comparamos a energia fornecida pela murta com os frutos de abacaxi, acerola, caju e laranja, observamos um valor bem superior aos demais (Tabela 8). Tal fato pode ser explicado pelo maior teor de sólidos totais apresentado pela espécie analisada, além também da maior quantidade de carboidratos e lipídios (Tabela 8).

O teor de fibras da *Myrciaria floribunda* (murta) apresentou valores aproximados aos demais frutos (Tabela 8). As cinzas encontradas foram de 0,67g, valor superior aos demais frutos comparados (Tabela 8). Como o RMF indica teor de minerais ou contaminação dos frutos por substâncias e medida geral de qualidade (NOGUEIRA et.al, 1996), podemos compreender que, por tratar-se de um fruto endêmico, coletado em local onde não há utilização de agrotóxicos, seu teor de minerais é superior ao de frutos como acerola, abacaxi, caju e laranja.

A quantidade de vitamina C é inferior ao caju e a acerola. Contudo, a murta apresenta valores acima de frutos que são indicados como fonte de tal vitamina como laranja e abacaxi.

A quantidade de energia do guajiru em 100g do fruto é maior quando o comparamos com abacaxi, acerola, caju e laranja (Tabela 8). O teor de umidade do guajiru é inferior aos demais frutos comparados neste estudo (Tabela 8). Tal fato pôde ser confirmado pela consistência do guajiru, um fruto de massa branca muito parecida ao jambo, em que com o corte da polpa há o desprendimento de pouca água.

Todos os macronutrientes apresentaram valores superiores aos demais frutos da Tabela 8, sendo proteínas e fibras os que mais se destacaram. O guajiru apresenta quantidade de matéria inorgânica menor que os frutos da Tabela 8, pois na análise apresentou 0,26g de cinzas, valor este abaixo das demais.

Os frutos utilizados para comparação neste estudo são considerados fontes de vitamina C (Tabela 8), contudo o *Chrysobalanus icaco* L. (Guajiru) contém apenas 3,75% da quantidade recomendada para ingestão em uma dieta de 2000 Kcal (ANVISA, 2005), não podendo ser indicado como alimento-fonte segundo as recomendações da FDA/WHO (1996) *apud* Philippi (2008).

A energia encontrada para ubaia se aproxima bastante aos demais frutos (Tabela 8), bem como o teor de umidade. Ao se observarem os teores de carboidratos (7,55g), lipídios (0,67g) e proteínas (1,31g), para 100g do fruto (Tabela 8), percebemos uma baixa quantidade de hidratos de carbono, sendo o teor protéico e lipídico mais elevado em comparação aos frutos comumente consumidos (Tabela 8).

As fibras e o RMF encontradas superam o teor de FA e cinzas para abacaxi, acerola, caju e laranja (Tabela 8) encontrados pela TACO, (2006) para os dados frutos. Comparando-se a ubaia a frutos de mesmo gênero *Eugenia uniflora* (pitanga) e *Eugenia malaccensis* (jambo) que possuem respectivamente 0,4 e 0,5 g de cinzas, constata-se que a mesma apresenta RMF maior que as demais (Tabela 8).

Como já dito anteriormente, a *Eugenia luschnathiana* Berg (ubaia doce) é considerada uma boa-fonte (FDA/WHO, 1996 *apud* PHILIPPI, 2008) para vitamina C mesmo apresentando valores inferiores as frutas comparadas na Tabela 8, exceto quando comparada ao jambo, que apresenta menor teor na vitamina (3,8mg/100g).

Tabela 8. Comparação dos macronutrientes e vitamina C dos frutos analisados com espécies de frutos comumente consumidos.

Fruto	Energia (Kcal)	Umidade (g)	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	FIB (g)	Vit.C (mg)	Cinzas (g)
Abacaxi	48	86,60	12,30	0,10	0,90	1,00	15,40	0,50
Acerola	33	90,50	8,00	0,20	0,90	1,50	941,40	0,40
Caju	43	88,10	10,30	0,30	1,00	1,70	219,00*	0,30
Jambo	27	92,10	6,50	0,10	0,90	5,10	3,80	0,50
Laranja	45	87,10	11,50	0,10	1,00	1,10	56,90	0,40
Pitanga	41	88,30	10,20	0,20	0,90	3,20	24,90	0,40
Camboim	51	84,84	12,01	0,14	0,44	2,51	2,11	0,06
Murta	125	67,85	29,21	0,68	0,57	1,04	76,60	0,65
Guajiru	74	78,72	15,94	0,36	1,73	3,38	3,48	0,26
Ubaia	41	86,78	7,55	0,67	1,31	3,12	11,15	0,57

*Os valores para vitamina C do caju foram retirados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional (Philippi, 2002).

Ornellas (2007) define como frutas oleaginosas aquelas que contêm cerca de 16% de glicídios, 20% de protídios e 60% de lipídios. Assim, a *Lecythis pisonis* Cambess (sapucaia) está enquadrada neste grupo. Por se tratar de uma oleaginosa, neste estudo, a sapucaia foi comparada com outros frutos oleaginosos.

A sapucaia apresentou teores de umidade e sólidos totais de aproximados as demais oleaginosas citadas na Tabela 9. No entanto, apresentou média lipídica superior as demais castanhas, além de sua proteína ser apenas inferior a amêndoa e a castanha de caju (Tabela 9).

Os valores para cinzas são bem aproximados, sendo a *L. pisonis* o fruto com maior teor de minerais quando comparados às castanhas da Tabela 9. Foi observado que para a maioria dos

nutrientes, a composição de sapucaia apresenta valores aproximados à castanha do Pará (Tabela 9).

A amêndoa de sapucaia destaca-se das demais por apresentar quantidade significativa de vitamina C, enquanto demais oleaginosas (Tabela 9) apresentam apenas traços do nutriente em 100g do fruto.

Tabela 9. Comparação da *Lecythis pisonis* - sapucaia com oleaginosas comumente consumidas.

Fruto	Energia (Kcal)	Umidade (g)	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	FIB (g)	Vit.C (mg)	Cinzas (g)
Amêndoa	581	3,10	29,50	47,30	18,60	11,60	Tr	1,50
Castanha de Caju	570	3,50	29,10	46,30	18,50	3,70	Tr	2,60
Castanha do Pará	643	3,50	15,10	63,50	14,50	7,90	Tr	3,40
Noz	620	6,20	18,40	59,40	14,00	7,20	Tr	2,10
Sapucaia	688	5,24	11,84	63,98	16,20	*	68,42	3,51

Para energia, o camboim apresentou 51 Kcal para 100g, e 137 g ou 23 unidades do fruto equivalem a uma porção de 70Kcal recomendada pela Pirâmide de Alimentos adaptada à população brasileira (PHILIPPI, 2006).

Uma porção de 70Kcal do camboim (*Eugenia crenata* Vell. ou *Myrciaria tenella*) atinge 5,48% do teor de carboidratos necessários para uma dieta de 2000 Kcal (ANVISA, 2005). Ao se analisar proteínas e lipídios, os valores diários de referência não superam os valores apresentados por outros frutos (Tabela 10).

Uma porção usual de 70 Kcal contém 3,44 g de FA. Assim, *Myrciaria tenella* ou *Eugenia crenata* (camboim) atinge 13,76% do valor recomendado pela ANVISA (2005), considerado então boa-fonte de fibras (PHILIPPI, 2008).

Em uma porção de 70Kcal, atinge 13,76% dos valores diários de referência (%VD), valores superiores aos encontrados para abacaxi, caju e laranja (Tabela 10).

A fibra alimentar (FA) pode atuar na prevenção de doenças intestinais, como constipação, hemorróidas, hérnia hiatal, doença diverticular e câncer de cólon. Pode contribuir, também, na prevenção e no tratamento da obesidade, na redução do colesterol sanguíneo, na regulação da glicemia após as refeições e, ainda, diminuir o risco de doenças cardiovasculares e diabetes (MARLETT et.al, 2002). Vitolo, Campagnolo e Gama (2007) mostram que 61,2% dos adolescentes que participaram de seu estudo apresentam uma ingestão insuficiente de fibras na dieta e concomitantemente uma ingestão de 30% a mais de gordura.

Estudos de Matos e Martins (2000) afirmam que o consumo de frutas por adultos no desjejum só é feito por 11,3% da população, sendo a laranja (7,2% dos entrevistados) e banana nanica (4,1%) as mais consumidas. Constata-se que a grande maioria (88,7%) apresenta uma dieta com baixo teor de fibras alimentares (<2,4 g de FA).

O teor de vitamina C atinge apenas 6,42% do %VD, (ANVISA, 2005), sendo os valores para o micronutriente bem inferior aos demais frutos consumidos e de mesmo gênero. As DRI não são atingidas quando consumidas uma porção de 70 Kcal do fruto.

Para energia, a *Myrciaria floribunda* (murta), apresentou 125 Kcal para 100g e 56 g ou 117 unidades do fruto equivalem a uma porção de 70Kcal recomendada pela Pirâmide de Alimentos adaptada a população brasileira (PHILIPPI, 2006).

Com apenas 56g do fruto podemos atingir 5,45% (Tabela 10) dos valores diários de referência para os hidratos de carbono, 0,69% para lipídios e 0,42% de proteínas para uma dieta de 2000 Kcal. A porção com 70Kcal fornece VD de 95,30% das necessidades de vitamina C (ANVISA, 2005).

As fibras alimentares encontradas foram de 1,04g para 100 g do fruto (Tabela 10), atingindo de 2,32% do valor da DRI para FA, não podendo ser considerado como alimento fonte de fibra segundo a FDA/WHO (1996) *apud* Philippi (2008).

Para a energia do foram encontradas 73,92Kcal em 100g da parte comestível e 95 g do ou 10 unidades (guajiru) são necessárias para atingir uma porção de 70Kcal.

Em uma porção de 70Kcal (95g) de *Chrysobalanus icaco* L. (guajiru) foi encontrado %VD para carboidratos de 4,41%, proteínas de 2,19% e 0,62% para lipídios, com base em valores para uma dieta de 2000 Kcal (ANVISA, 2005).

A fruta foi então considerada uma boa- fonte de fibras, pois tal valor corresponde a 13,52% do valor para FA recomendados pela ANVISA (2005).

Recentemente, de relevante importância, está o fato de que estudos de intervenção têm mostrado que o diabetes tipo 2 pode ser prevenido a partir de mudanças no estilo de vida. Essas mudanças incluem, além de moderada perda de peso e aumento da atividade física, também a diminuição do consumo de gorduras, especialmente as compostas por ácidos graxos saturados e o aumento do consumo de fibras alimentares (LINDSTRÖM et.al.,2006).

A fim de auxiliar na prevenção do aparecimento de doenças crônicas relacionadas à dieta, a FAO/OMS (2003) recomenda o consumo de pelo menos 25g/dia de fibras na dieta. Nos Estudos de Ludwing et.al, realizados com cerca 3.000 adultos jovens que foram seguidos por 10 anos, o consumo de fibras na dieta se mostrou inversamente associado ao IMC em todos os diferentes níveis de consumo de gordura após ajustes para outros fatores de confusão. A partir de um maior detalhamento na avaliação da dieta, o estudo sobre a saúde das enfermeiras - *Nurses' Health Study* - mostrou que o ganho de peso ao longo dos 12 anos de seguimento do estudo foi inversamente proporcional ao consumo de fibras, alimentos à base de grãos integrais e positivamente associado com o consumo de alimentos à base de grãos refinados (LIU et.al, 2003).

Ao se observar a vitamina C do guajiru, fica implícito que os demais frutos, exceto o camboim, conseguem superar o valor de ingestão proposto pela ANVISA (2005), para uma dieta de 2000 Kcal, com o guajiru atendendo 7,35% dos valores diários de referência. Os valores para vitamina C para o guajiru foram de 3,48mg para 100g do fruto e de acordo com os padrões estabelecidos pela FDA/WHO (1996) *apud* Philippi (2008), o guajiru não pode ser considerado como fonte de vitamina C (Tabela 10).

A energia para a ubaia foi de 41,47Kcal para 100g do fruto, atingindo 2,05% do valor calórico de uma dieta de 2000Kcal (Tabela 10). Uma porção de 70Kcal (PHILIPPI, 2006) corresponde 169 gramas ou 28 unidades de *Eugenia luschnathiana* Berg.

Ao analisar uma porção de 70Kcal, verificamos que os hidratos de carbono da ubaia atingem 4,25% (Tabela 10) dos 300g preconizados pela ANVISA (2005), atingido valores

inferiores aos demais frutos. No tocante as proteínas e lipídios, o %VD oferecido pela ubaia é de 2,95% e 2,05% respectivamente, sendo acima dos frutos analisados (Tabela 10) pela TACO (2006). Se comparado aos frutos de mesmo gênero, como a *Eugenia uniflora* (pitanga) e *Eugenia malaccensis* (jambo), verifica-se que a *Eugenia luschnathiana* (ubaia) consegue atingir um maior percentual de %VD para lipídios em uma porção de 70 Kcal.

O valor diário de referência para fibras atingido pela ubaia doce (*Eugenia luschnathiana*) foi de 21,08%, quantidade bastante elevada se comparada ao abacaxi, acerola, caju e laranja.

Para vitamina C, uma porção de 70 Kcal da ubaia fornece 41,87% do %VD preconizados pela ANVISA (2005). Estes valores são atingidos pelos demais frutos. Contudo, a população pode consumir o fruto como alternativa de baixo custo para o consumo desse micronutriente.

Tabela 10. Percentual dos macronutrientes e vitamina C atingidos em uma porção de 70 Kcal dos frutos analisados e demais frutos baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).

Fruto	g por porção de 70Kcal	Medida Caseira	Carboidratos %VD	Proteínas %VD	Lipídios %VD	Fibras %VD	Vit. C %VD
Abacaxi	145	1 fatia	5,99	1,74	0,25	5,84	50,00
Acerola	220	32 und	5,65	2,55	0,76	12,72	4435
Caju	142	1 ½ und	5,56	2,16	0,89	11,00	786
Jambo	259	*	5,61	3,11	0,47	52,84	21,80
Laranja	144	1und	5,98	2,08	0,29	6,88	197
Pitanga	171	*	5,81	2,05	0,62	21,90	94,62
Camboim	137	23 und	5,48	0,80	0,34	13,76	6,42
Murta	56	117 und	5,45	0,42	0,69	2,32	95,30
Guajiru	95	10 und	4,41	2,19	0,62	12,84	7,35
Ubaia	169	28 und	4,25	2,95	2,05	21,08	41,87

*não foi encontrado medida caseira.

Tabela 11. Percentual da ingestão

pisonis (sapucaia) e demais

Fruto g por 100g

porção de 55Kcal

Sapucaia

Castanha

“Não vou cantar em hinos o valor da Sapucaia, mas... seu fruto é todo aproveitado: a caçamba é marmita, pote vasilha, enfim; a polpa é comível, medicinal e altamente alimentícia; as sementes ou castanha de Sapucaia tem bom paladar, dão magnífico óleo, é alimento substancial; a folhas em cinzas emprega-se como bom adubo; as raízes tem aplicação terapêutica”. (Eurico Teixeira)

A energia total da *Lecythis pisonis* Cambess (sapucaia) foi de 688 Kcal (Tabela 9) para 100g do fruto. São necessários 8,0g de sapucaia, ou seja, 4 unidades da castanha para atingir-se uma porção de 55Kcal preconizada por Philippi (2006), para oleaginosas. Estudo Denadai (2006) encontrou para o fruto, 645Kcal em 100g. Em análises feitas por Carvalho (2008), foram encontradas 694 Kcal para 100g do fruto. Sendo assim, neste estudo e nos demais encontrados a energia fornecida pelo fruto supera as 600Kcal.

Os valores diários de referência, baseados em uma porção determinada conforme orientações propostas por Philippi (2006) estão descritos na Tabela 11.

Ao consumir 4 unidades de sapucaia, o indivíduo ingere 0,32% de carboidratos recomendada para uma dieta 2000Kcal proposta pela ANVISA, (2005). Tal valor é bem inferior às demais castanhas. O fato também se repete para as proteínas, na qual são fornecidas pela *L.pisonis* (sapucaia), 1,73% de proteínas das 75g esperadas (ANVISA, 2005), ou seja, tal fruto só se sobressai em proteínas quando comparado com a Noz.

Ao consumir uma porção 55Kcal, atingimos para lipídios 9,31% da quantidade recomendada pela ANVISA (2005), para uma dieta de 2000 Kcal valor este superior ao da amêndoa e castanha de caju.

A vitamina C foi de 68,42mg em 100g do fruto (Tabela 2). Em um porção de 55Kcal são fornecidas 5,47mg de vitamina C, ou seja, 6,07% da DRI para vitamina C. Sendo assim, segundo a classificação da FDA/WHO (1996) apud Phillipi, (2008), o fruto é considerado fonte da vitamina.

Tabela 11. Percentual dos macronutrientes atingidos em uma porção de 55 Kcal pela *Lecythis pisonis* (sapucaia) e demais oleaginosas baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).

Fruto	g por porção de 55Kcal	Medida Caseira Unidades	Carboidratos %VD	Proteínas %VD	Lipídios %VD	Fibras %VD	Vit. C %VD
Amêndoa	10,00	9 und	0,98	2,48	8,60	4,64	Tr
Castanha de Caju	10,00	4 und	0,97	2,46	8,42	1,48	Tr
Castanha do Pará	8,00	2 und	0,45	1,75	10,39	2,84	Tr
Noz	9,00	4 und	0,55	1,68	9,72	2,60	Tr
Sapucaia	8,00	4 und	0,32	1,73	9,31	*	12,15

5.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS FRUTOS DE MATA ATLÂNTICA ANALISADOS

Ao compararmos os frutos analisados (Tabela 12) verificamos que a *L. pisonis* (sapucaia) apresenta um valor de energia bem superior aos demais. Tal fato se dá pela elevada quantidade de lipídios presente em 100g do fruto (Tabela 12), este é seguindo pela murta e com menor energia observa-se a ubaia (Tabela 12).

Tabela 12. Comparação entre os frutos de Mata Atlântica analisados.

Fruto	Energia (Kcal)	Umidade (g)	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	FIB (g)	Vit.C (mg)	Cinzas (g)
Camboim	51	84,84	12,01	0,14	0,44	2,51	2,11	0,06
Murta	125	67,85	29,21	0,68	0,57	1,04	76,60	0,65
Guajiru	74	78,72	15,94	0,36	1,73	3,38	3,48	0,26
Ubaia	41	86,78	7,55	0,67	1,31	3,12	11,15	0,57
Sapucaia	688	5,24	11,84	63,98	16,20	*	68,42	3,51

Fonte: Análise laboratorial, 2010.

No que diz respeito à macronutrientes, as espécies mostraram-se com teores de carboidratos esperado, destacando-se dos demais a *Myrciaria floribunda* (murta) e *C. icaco* (guajiru) com 29,21g/100g e 15,94g/100g, respectivamente (Tabela 12).

Os frutos analisados apresentam, de forma geral, bom conteúdo protéico quando comparados a outros frutos, destacando-se dos analisados a sapucaia (Tabela 12), por ser uma oleaginosa, sendo tal característica inerente ao fruto, como já citado anteriormente. Além de proteínas, as oleaginosas apresentam uma vasta quantidade lipídica, contendo em 100g de sapucaia 63,98g, valor extremamente superior aos demais frutos da Mata Atlântica.

Todos os frutos analisados podem ser considerados fonte de fibras exceto a murta, cujo valor de uma porção usual atinge apenas 4,6% das propostas pela ANVISA (2005) para tal nutriente.

Para cinzas, destaca-se mais uma vez a sapucaia com 3,51 g para 100g do fruto. O camboim não se mostrou fonte de minerais, sendo dentre os frutos analisados, o com menor teor de RMF.

Os valores diários de referência são baseados em uma dieta de 2000Kcal. Sendo assim, para hidratos de carbono foi sugerido pela ANVISA (2005) 300g para tal nutriente. A *Eugenia crenata* ou *Myrciaria tenella* (camboim) oferece em uma porção, maior quantidade de

carboidratos, seguido pela *Myrciaria floribunda* (murta). O fruto que menos ofereceu carboidratos foi a *L. pisonis* (sapucaia) com apenas de 0,32% do VD (Tabela 13).

Os teores protéicos não seguem um padrão, apresentando discrepância entre as espécies o que já era de se esperar, sendo a fruta com maior teor a *Eugenia luschnathiana* (ubaia), que oferece 2,95% do VD de proteínas por porção (Tabela 13).

Dos cinco frutos analisados, dois fornecem em uma porção de 70 Kcal mais que 10% das necessidades diárias em FA, sendo consideradas boas fontes (FDA/WHO, 1996 apud Philippi, 2008), o camboim e o guajiru.

A ANVISA (2005) preconiza um valor de 45mg para vitamina C. Portanto, uma porção usual de camboim, murta, guajiru, ubaia e sapucaia oferecem 6,42%, 95,30%, 7,35%, 41,87% e 12,15% das necessidades de vitamina C, respectivamente. Sendo a murta, dentre os frutos analisados, a melhor fonte para a vitamina e a pior fonte o camboim (Tabela 13).

Tabela 13. Percentual dos macronutrientes e vitamina C atingidos em uma porção de 70Kcal para frutas e oleaginosa baseado em uma dieta de 2000Kcal (ANVISA, 2005).

Fruto	Carboidratos %VD	Proteínas %VD	Lipídios %VD	Fibras %VD	Vit. C %VD
Camboim	5,48	0,80	0,34	13,76	6,42
Murta	5,45	0,42	0,69	2,32	95,30
Guajiru	4,41	2,19	0,62	12,84	7,35
Ubaia	4,25	2,95	2,05	21,08	41,87
Sapucaia	0,32	1,73	9,31	*	12,15

Fonte: Análise laboratorial, 2010.

Apesar da grande abundância de frutas no Brasil, o consumo deste grupo ainda é baixo, sendo os profissionais de saúde elementos-chave para auxiliar no alcance da meta de aumento do consumo desses alimentos, considerando a ampla variedade e disponibilidade deles nas diferentes regiões geográficas.

O Guia Alimentar da População Brasileira (Ministério da Saúde, 2005) afirma que conhecer e valorizar os alimentos regionais e os produtos produzidos localmente é um bom começo para incentivar o consumo desses grupos de alimentos. Sendo assim, com este trabalho, foi dado o primeiro passo para que o consumo destes frutos seja aumentado e que o interesse comercial e científico sejam aumentados.

As frutas têm um custo relativamente mais alto em relação a outros alimentos vegetais, se considerado o índice custo/caloria (Ministério da Saúde, 2005). Assim, frutos locais que demandem menor cuidados no plantio podem contribuir para o aumento da oferta de frutas com baixo preço.

Mais estudos se fazem necessários para um maior conhecimento, aumento na produção, consumo e comercialização destes frutos. Uma maior quantidade de pesquisas deve ser realizada na área, pois a quantidade de referências é bastante reduzida, com apenas trabalhos pontuais.

6 CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que:

- As espécies de forma geral mostraram-se boa fonte de macronutrientes e vitamina C, quando comparadas com demais frutos que são consumidos na dieta da população brasileira, apresentando cada fruto particularidades individuais, sendo algumas destas consideradas como fonte de dados nutrientes;
- A *Myrciaria floribunda* (murta), *C. icaco* (guajiru) e *Eugenia luschnathiana* (ubaia), foram consideradas boas fontes de fibras, sendo a terceira considerada excelente-fonte;
- Dentre as frutas analisadas, destacaram-se no teor de vitamina C a *Myrciaria floribunda* (murta), *Eugenia luschnathiana* (ubaia) e *L. pisonis* (sapucaia), sendo a murta considerada excelente fonte, a ubaia boa fonte e a sapucaia fonte da vitamina, sendo esta última também considerada fonte de lipídios.
- A análise dos aspectos físico-químicos com grau °Brix, pH e Acidez, pode ser o primeiro passo para que se tenha um padrão de tais características; bem como, para se estabelecer um padrão de qualidade, caso se tenha interesse de começar a produzir os frutos em larga escala.

Com este trabalho foi conhecido o potencial nutricional dos frutos de Mata Atlântica. Este conhecimento permite que inicie-se o processo de valorização dos produtos da região e incentivo ao consumo de frutas endêmicas de fácil cultivo, principalmente, na população menos favorecida, que vive nas proximidades de onde existe resquício da floresta de Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

AGRA M. F.; FRANÇA P. F.; BARBOSA FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Rev. Bras. Farmacognosia**. v.17, p.114-140, 2007.

AIRY-SHAW HK, WILLIS'S JC. **A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns**. 8 ed. England: Cambridge Univ. Press.1973.

ALDRIGUE, M. L. et al. **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. João Pessoa: UFPB, 2002. v.1.89102000000100010&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 20 out. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). **Rotulagem nutricional obrigatória**: manual de orientação às indústrias de alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

AMES, B. N. **Micronutrient Deficiencies**: A Major Cause of DNA Damage. Ann. New York. Academic Science, 1999.

ANDRADE, Édira Castelo Branco de. **Análise de alimentos**: uma visão química da nutrição. São Paulo: Livraria Varela, 2006.

APREMAVI. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/mata-atlantica/entrando-na-ata/flora/>> Muitas espécies da flora da Mata Atlântica são endêmicas e ameaçadas de extinção. Acesso em: 18 nov 2010.

ARAÚJO, J. L.. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. 2001. 87 f. Mestrado (em Engenharia Agrícola). Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.

ARAÚJO, Wilma M. C. et al. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: SENAC/DF, 2009.

ARONSON, J. K. Forbidden fruit. **Nature Medicine**, 2001. v. 7. n. 1, p. 29-30.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16. ed. Gaithersburg: Patricia Cunniff, 1997. v. 2.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analytical**. 15. ed. Washington: [s.n.], 1990. v. 2.

ATWATER, W. O. Food, nutritive value and Cost. U.S. Departamento of Agriculture, Farmes Bulletin n.23, Government Printing Office, Washington, D.C., 1893.

BARROS, I. B. I.; KINUPP, V. F. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 4, p. 846-857, out./dez. 2008.

BARROSO, G. M et al. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1984. v. 2.

BRAGA, Lúcia Filgueiras, et.al. Caracterização Morfométrica de sementes de castanha de sapucaia (*Lecythis pisonis* CAMBESS - LECYTHIDACEAE). **Revista de Ciências Agro-Ambientais**. Alta Floresta, v.5, n.1, p.111-116, 2007.

BRASIL, I.M.; GUIMARÃES, A.C.L.; **Química e bioquímica do processamento**. Brasília: ABEAS, 1998 (Curso de Tecnologia em Processamento de Suco e Polpa Tropicais - Módulo 5).

BRASIL. **Alimentos Regionais Brasileiros: Região Sudeste, Frutas**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/partes/aliment_reg7.pdf>. Acesso em: 12 out. 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2005. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CARDELLO, Leonardo; CARDELLO, Helena Maria A. B. Ciênc. Teor de vitamina c, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*mangífera indica* L.) var. haden, durante o amadurecimento. **Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2. Maio/ jun., 1998.

CARDOSO, C. E. L. ALMEIDA, C. O. de. NASCIMENTO, A.S. **Frutas: Tendências de consumo e implicações para o setor.** EMBRAPA, 07 dez 2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2465615567/>> Acesso em: 02 ago. 2010.

CARVALHO, M.G. COSTA, J.M.C. SOUZA, V.A.B. Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais de amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p.517-523, out./dez. 2008.

CASTILHO, R. O. et al **A survey of chemistry and biological activities of Chrysobalanaceae.** **An. Academia Brasileira. Ciências.** Sessions of the Academia Brasileira de Ciências 72-293. 2000.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso, et.al. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA n 032**, de 07 de dez. 1994.

COSTA, R. P.; SILVA, C.C. Doenças Cardiovasculares. In: CUPPARI, L. **Guias de nutrição: nutrição clínica no adulto.** 2.ed. Barueri: [s.n.], 2005.

COSTA, Waldemir Soares. et .al. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.** Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 141-147, 2004.

COZZOLINO, Silvia Maria Franciscato. **Biodisponibilidade de Nutrientes.** 3 ed. Barueri: Manole, 2009.

DENADAI , S. M. S. **Estudo Nutricional in vivo e in vitro, com ênfase em proteínas antinutricionais e tóxicas, de amêndoas e sapucaia.** Campo Grande, 2006.

DENADAI, S. M. S. et al. In vitro digestibility of globulins from sapucaia (*Lecythis pisonis* Camb.) nuts by mammalian digestive proteinases. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 3 p. 535-543, jul.-set. 2007.

DIAS, Mariana et al. Procedimento de comparação entre métodos de extração de fibra bruta: ankôm x béquer. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2009, p.1087.

DONATO, Felipe Fedrizzi et al. Fibras Dietéticas: efeitos terapêuticos e no exercício. **SAÚDE REV. Piracicaba**. v. 8, n. 20, p. 65-71, 2006.

ESTADOS UNIDOS. Institute of Medicine. **Dietary Reference Intakes**: for vitamin C, vitamin e, Selenium and Carotenoids. Washington, D.C. National Academy Press, 2000, p.95-185.

FIGUEIREDO, I. C. R.; JAIME, P. C.; MONTEIRO, C. A. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 5, 2008.

FRANCESCHINI, S. C.; PRIORE, S. E.; EUCLYDES, M. P. **Necessidades e Recomendações de Nutrientes**. In: Nutrição Clínica no Adulto, São Paulo: Manole, 2002.

FRANCO, E.A.P.; BARROS, R.F.M. **Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí**. **Rev. Bras. Pl. Med, Botucatu**, v. 8, n. 3, p.78-88, 2006.

FREITAS, Túlio. Ecologia da polinização de *chrysobalanus icaco* L. (chrysobalanaceae): uma espécie fixadora de dunas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9. 2009, São Lourenço. **Anais...**, São Lourenço, 2009.

GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O. et al. Avaliação de Parâmetros de Qualidade Físico-Químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju caatinga. **Mossoró**, v.22, n.1, p.115-118, janeiro/março de 2009.

GADELHA, Antônio José Ferreira. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **UFERSA**. v. 22, n. 1, jan./mar., 2009.

GALINDO-LEAL, C. T. R.CÂMARA, I.G. State of the hotspots: the dynamics of biodiversity loss. In **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, 2003. p.12-23.

GOMES, Pimentel. **Fruticultura brasileira**. 12. ed. São Paulo: Nobel, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985.v.1, p.181-182.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Índices de Preços. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro, 2004.

JACOB, R. A. Vitamin C. IN: SHILS M.E. et al. **Modern nutrition in health and disease**. 9.ed.. USA: Williams ; Wilkins, 1998; p.467-83.

JALME, P. C.; MONTEIRO, C. A. **Consumo de frutas e hortaliças na população adulta brasileira**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 21, Sup (S19-S24), 2005.

JESUS, Sandra Cerqueira de et.al. **Áreas básicas caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira**. Bragantia, Campinas, v.63, n.3, p.315-323, 2004.

JUSTI, Karin Cristiane; et al. **Nutritional composition and vitamin C stability in stored camu-camu (*Myrciaria dubia*) pulp**. ALAN, v. 50, n. 4, p. 405-408, 2000.

LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas. **Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil**. IPEF, Campinas, n. 35, p.41-46, abr. 1987.

LIMA, Annete de Jesus Boari et al. **Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações**. Archivos Latinoamericanos De Nutricion. v. 58, n. 4, 2008.

LINDSTRÖM, J. et al. High-fibre, low-fat diet predicts long-term weight loss and decreased type 2 diabetes risk: the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetologia* v. 49, n. 5, 2006.

LINO, Clayton Ferreira. **A Mata Atlântica que conhecemos**. Conselho Nacional Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2002. Disponível em: <<http://www.rbma.org.br/rbma>>. Acesso em: 30 ago. 2009.

LIU, S. et al. **Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women**. *Am J Clin Nutr.* v. 78, n. 5, 2003.

LOCK, K. et al. **The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet**. *Bull World Health Organ.*, v. 83, n. 2, p.100-108, 2005.

MAIHARA, Vera Akiko et al. **Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas**. *Ciências Tecnologia dos Alimentos*. v. 26, n. 3, p.672-677, jul-set, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31773.pdf>>, Acesso em: 20 nov. 2010.

MANICA, I. et al. Competição entre quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 8, p.1305-1313, 1998.

MARLETT, J. A.; MCBURNEY, M. I.; SLAVIN, J. L. American Dietetic Association. **Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber**. *J Am Diet Assoc.* n. 102, p. 993-1000, 2002.

MATTOS, Lúcia Leal; MARTINS, Ignez Salas. **Consumo de fibras alimentares em população adulta**. *Rev. Saúde Pública*, vol.34, n.1, p. 50-55, 2000.

MIDDLETON, E. Jr.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T.C.; **The Effects of plant flavonoids on mamalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer**. *Pharmacological Reviews*, 2000.52: 671-751.

MONSEN, E.R. **Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids**. *American Dietetic Association*, v.100, n.6, p.637-40, 2000.

MONTEIRO C.A. Setting up a fruit and vegetable promotion initiative in a developing country. In: WHO. **Fruit and vegetable promotion initiative: report of the meeting**. Geneva: [s.n.], 2003.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na Composição e Adequação Nutricional da Dieta Familiar nas Áreas Metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Ver Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 251-8, 2000.

MORTON, J. 1987. **Pitomba**. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/pitomba.html>>. Acesso em: 26 de outubro de 2010. p. 392

MYERS, N. MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845, 2000.

NAMIUCHI, N. N. et.al. Caracterização química de goiabas 'pedro sato' na região de santa terezinha, itaporã, ms. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20, 2008, Vitória. **Anais...** Vitória, 2008.

NOGUEIRA, C. M. D; MORAIS, N. M. T; LOPES, M. F. G; Análise químicas em plantas medicinais. **Revista brasileira de farmácia**, Rio de Janeiro, v.77, n. 3, p. 326-332, 1996.

OLIVEIRA, F. L. **Ficha da Biodiversidade: Bio trilhas**. Disponível em: <http://www.toligado.futuro.usp.br/envio/exibir.php?atividade=bio_trilhas;cód=502>. Acesso em: 12 out. 2009.

OLIVEIRA, J. E. D; MARCHINI, J. S. **Ciências Nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1999.

ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética: seleção de alimentos e preparo**. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PARK, K. J. ANTONIO, G. C. **Análises de Materiais Biológicos**. Campinas, SP. 2006.

PARQUE DAS DUNAS. Disponível em : <<http://www.parquedasdunas.gov.br/>>. Acesso em : 30 ago. 2009.

PEZZATO, L. E. Alimentação de peixes: Relação custo e benefício. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.109-118.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética**. 2. ed. Barueri: Manole, 2006.

PHILIPPI, Sônia Tucunduva. **Pirâmide do Alimentos**: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Malone, 2008.

PHILIPPI, Sônia Tucunduva. **Tabela de Composição de Alimentos**: suporte para decisão nutricional. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002.

PORTAL SOS Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br/>>. Acesso em: 31 ago. 2009.

ROSA, Jeane Santos da. et.al. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Ciências e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n. 4, p 837-846, out-dez. 2007.

SEMURB. **Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo**. Disponível em: <<http://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/ctd-106.html>>. Acesso: 24 out. 2010.

SILVA, L. D. et al. Espectroscopia fotoacústica de alguns polímeros na região do espectro. **ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA**, 26, 2003, Caxambu, **Anais...** UFMG/ENFMC, 2003. v. 1, p. 243.

SILVA, S. M. C. S da; MURA, J. D. P. **Tratado de Alimentação, Nutrição e dietoterapia**. São Paulo: ROCA, 2007.

SILVEIRA, Jéssica Eleonora Pedroso Sanches. **Avaliação dos efeitos *in vitro* de espécies vegetais como potenciais ativos despigmentantes**. Tese (Doutorado)-UNESP, Botucatu, 2007.

SOARES-SILVA, L.H. **A família Myrtaceae- subtribos: myrciinae e eugeniinae na bacia hidrográfica do rio Tabagi, estado do Paraná, Brasil**. 2000.Tese(Doutorado) – Unicamp, Campinas, 2000.

SOUZA, V. A.. Características físicas de frutos e amêndoas e características químico-nutricionais de amêndoas de acessos de sapucaia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p.946-952, dez. 2008.

TABELA de Composição de Alimentos Campinas: NEPA - UNICAMP, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2010.

TAPIA DE DAZA, M. S.; ALZAMORA, S. M.; WELTI-CHANES, J. Combination of preservation factors applied to minimal processing of foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 36, p. 629-659, 1996.

TASSARA, Helena. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.

TECNAL. **Manual Técnico de Determinador de Fibras TE – 149**. Disponível em: <<http://www.tecnallab.com.br/padroao.aspx?produto.aspx?idcontent=3461&idContentSection=2082>>. Acesso em: 22 out. 2010.

TROWELL, H.C. Ischemic heart disease and dietary fiber. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 25, p. 926-32, 1972.

UGENT, D.; OCHOA, C. M. **La etnobotánica del Perú: desde la Prehistoria al Presente**. Lima: Imprenta Univ. Nacional Mayor San Marcos, 2006.

VAINIO, H.; BIANCHINI, F. **IARC Handbooks of cancer prevention: fruit and vegetables**. Lyon: IARC Press, 2003.

VALILO, M. I. et al. Caracterização química parcial das sementes de sapucaia *Lecythis pisonis* Cambess. **Acta amazônica**, v. 28, n. 2, p.131-140, 1998.

VAN DUYN, M. A. S.; PIVONKA, E. **Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature**. *Journal of the American Dietetic*, v.100, p.1511-1521, 2000.

VITOLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D. B.; GAMA, C. M. Fatores associados ao risco de consumo insuficiente de fibra alimentar entre adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 1, Porto Alegre, jan./fev. 2007.

VOLPE, C. A.; BARBOSA, J. C.; SCHOFFEL, E. R. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas-‘valência’ e ‘natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 436-441, ago., 2002.

WILLETT, WC. **Eat, drink and be healthy**. New York: Simon; Schuster, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation**. Geneva: World Health Organization; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: WHO; 1990.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food and Agricultural Organization of the United Nations. Expert Report on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases**. Geneva: WHO, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Resolution WHA57.17. **Global strategy on diet, physical activity and health.**: World Health Assembly; 2004 22 May. Geneva: WHO, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The world report 2002: reducing risks, promoting healthy life**. Geneva: World Health Organization; 2002.

YASUHARA, T.; NOKIHARA K. High-throughput analysis of total nitrogen content that replaces the classic Kjeldahl method. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 49, p. 4581-4583, 2001.

GLOSSÁRIO

Baga - carnosos, indeiscentes, de mesocarpo e endocarpo, freqüentemente homogêneo, com várias sementes que se originam de uma flor uni ou pluricarpelar.

Coriácea - Quando tem aparência de couro.

Crenuladas - São folhas que apresentam crenulações (limbo em ângulos).

Curto - peciolada - Folhas de lâmina pequena e com pecíolo.

Exocarpo - Camada externa do fruto.

Exsicata - é uma amostra de planta seca e prensada numa estufa (herborizada), fixada em uma cartolina de tamanho padrão acompanhadas de uma etiqueta ou rótulo contendo informações sobre o vegetal e o local de coleta, para fins de estudo botânico.

Folha Lanceoladas - quando o limbo é estreito, e vai-se afinando em direção ao ápice, dando a impressão de uma lança.

Folhas Elípticas - quando o limbo tem a formado elipse.

Oblongo - quando o limbo é mais comprido do que largo, com base e ápice arredondados.

Racimos - é um tipo de inflorescência em que os pedicelos das flores se inserem em diversos níveis no eixo comum, atingindo diferentes alturas, e cujas flores se abrem sucessivamente na extremidade do ramo, conforme este vai crescendo.

Sépalas - Cada peça que compõem o cálice (estrutura que envolve o botão floral).

TERMO DE COMPROMISSO E NORMAS PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO PARQUE ESTADUAL DUNAS DE NATAL "JORNALISTA LUIZ MARIA ALVES"

DADOS DA PESQUISA:

1. NOME DA PESQUISA: Composição cetoximal e determinação de vitaminas C de frutos da Mata Atlântica
2. ORIENTADOR(A): BRUNA LEAL LIMA MACIEL
3. NOME DO(A) PESQUISADOR(A): Heleni Aires Clemente
4. ENDEREÇO COMPLETO: Av. Integração, 1469, Camêlaria
5. TELEFONES (FIXO/CELULAR): 3206-0201 / 9481-4406 / 9188-9594
6. E-MAIL: heleni_aires22@hotmail.com / lima_bruna@yahoo.com
7. INÍCIO: janeiro 2009 FINAL: novembro 2009
8. COLETA DE MATERIAL: ☒ Sim () Não

IDEMA – INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE

O Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA vem cumprindo no decorrer das duas últimas décadas, a tarefa de produzir e difundir informações necessárias ao planejamento da ação governamental, disponibilizando-as também para toda a sociedade. Na qualidade de órgão Estadual de Meio Ambiente, cabe ainda ao IDEMA executar funções específicas de proteção e educação ambiental, gerenciamento costeiro, licenciamento, controle e monitoramento objetivando o desenvolvimento sustentável. Nesta página encontram-se todas as instruções necessárias para se obter licenciamento ambiental, além de informações sobre o gerenciamento costeiro e as atividades de educação ambiental do Estado. Merece destaque o Parque das Dunas de Natal, administrado pelo IDEMA, considerado o segundo maior parque urbano do Brasil.

PARQUE ESTADUAL DUNAS DE NATAL - PEDN

O Parque das Dunas constitui uma unidade do IDEMA- Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, órgão vinculado à SEMARH – Secretaria de Estado do Meio ambiente e dos Recursos Hídricos.

O Parque Estadual Dunas de Natal "Jornalista Luiz Maria Alves" foi criado através do Decreto Estadual nº 7.237 de 22/11/1977, sendo a primeira Unidade de Conservação Ambiental implantada no Estado do Rio Grande do Norte, possui 1.172 hectares de mata nativa, sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica Brasileira e exerce uma grande importância para a qualidade de vida da população da cidade de Natal.

O Parque das Dunas tem por OBJETIVOS:

- garantir a preservação e conservação dos ecossistemas naturais englobados;
- proteger recursos genéticos;
- possibilitar a realização de estudos, pesquisas, trabalhos de interesse científico e monitoramento;
- preservar sítios de valor histórico, arqueológico e geomorfológico;
- oferecer condições para lazer, turismo ecológico e realizações de atividades educativas e de conscientização ecológica.

O Parque das Dunas dispõe de um PLANO DE MANEJO – Instrumento técnico de planejamento ecológico, com zoneamento determinado e caracterizado cada uma de suas zonas, e proposto o seu desenvolvimento físico, de acordo com as suas finalidades e de um PLANO DE OPERAÇÃO, composto de três programas básicos: Programa de Manejo Ambiental; Programa de Uso Público e Programa de Operacionalização, com as orientações necessárias às atividades do Parque das Dunas, com a definição de objetivos, atividades e normas. Esse Plano foi elaborado por uma equipe técnica do IDEC, em 1997; O setor de Uso Público Parque das Dunas – Bosque dos Namorados – recebe, em média, 9.000 visitantes por mês e além desses visitantes, na maioria crianças e adolescentes, o Parque das Dunas tem cadastrado 6.500 Praticantes de Cooper, que realizam diariamente atividades físicas (caminhada e ginástica). Desde Setembro de 1997 o Parque das Dunas recebeu mais de 500.000 visitantes (natalenses, norte-rio-grandenses, turistas – nacionais e estrangeiros), além de pesquisadores, técnicos de instituições interessadas em conhecer a gestão do Parque e os resultados alcançados.

- Através da preservação deste ecossistema, as gerações presente e futura terão a oportunidade de conhecer a fauna e a flora nativa e usufruir de todos os benefícios que este ecossistema dispõe.

São inúmeras as razões para preservar o Parque das Dunas, a sua importância ambiental deve-se a causas históricas, ambientais climáticas e sociais, portanto é necessário:

- Preservar o ecossistema natural das dunas, de forma assegurar as condições ecológicas e o bem-estar e segurança da população;
- Preservar um importante remanescente de Mata Atlântica do Rio Grande do Norte;
- Preservar a Biodiversidade (a flora e fauna nativa, de forma a impedir a sua destruição, bem como preservar as espécies ainda existentes);
- Proporcionar ao público atividades interpretativas através das trilhas guiadas e do Centro de Visitantes;
- Desenvolver atividades recreativas, tais como piquenique, descanso, parque infantil e trilha, "Cooper";
- Promover pesquisas científicas sobre os recursos naturais do Parque;

Proteger os aquíferos existentes pela manutenção da cobertura vegetal;
PORQUE:

Gera um microclima agradável;
Contribui para a recarga do aquífero subterrâneo;
A vegetação fixa as dunas;
É o habitat de diversas espécies vegetais e animais;
Contribui para a melhoria do ar;
Age como barreira hidráulica ao avanço subterrâneo da cunha salina;
É o pulmão verde da cidade e purifica o ar;
É a melhor opção de lazer da cidade;
Contribui para a qualidade de vida da população;
É uma paisagem ímpar e belíssima;
É Patrimônio Norte-rio-grandense!

PRIORIDADES DE PESQUISAS

- São consideradas prioritárias as pesquisas que visem ampliar os conhecimentos sobre a geologia, solos, clima, recursos hídricos, flora, fauna e outros recursos locais, especialmente aquelas que contribuam para o manejo e proteção da área e que apresentem mecanismos de divulgação junto à sociedade.
- São consideradas mais adequadas à realidade e condições locais, pesquisas cuja obtenção de dados dependa de observações e mensurações "in loco", preferencialmente **sem coleta de material**.
- A coleta de material biológico poderá ser permitida desde que seja de significativo interesse para o Parque ou de importância para a conservação da natureza. Para tanto, o pesquisador deverá obedecer à legislação pertinente, incluindo licenças e autorizações do órgão ambiental competente, além de requerer permissão prévia da administração do Parque, conforme descrito neste manual.

REGULAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CIENTÍFICAS

- O IDEMA, na qualidade de órgão gestor do PEDN, não se responsabilizará por acidentes e perdas que ocorram durante ou como resultados da execução da pesquisa, sendo ainda responsabilidade do pesquisador os riscos e contingências decorrentes da execução do projeto de pesquisa aprovado.
- Não haverá nenhum vínculo trabalhista ou previdenciário do pesquisador com projeto de pesquisa autorizado com o IDEMA, não cabendo ao mesmo questionar este aspecto, sob qualquer forma e tempo.
- A realização de pesquisas científicas no PEDN depende de aprovação prévia e está sujeita à fiscalização do órgão responsável por sua administração.
- O PEDN tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
- A coleta de plantas, animais ou materiais geológicos requer licença do IBAMA. O pesquisador deve mandar ofício para a Gerência Executiva do IBAMA, em Natal/RN, solicitando a autorização para coleta. Deve-se anexar ao ofício o projeto de pesquisa, o curriculum vitae do pesquisador e a autorização do PEDN. A saída desses materiais requer outra licença do IBAMA (licença de transporte).
- A autorização para coletar amostras se aplicará exclusivamente ao grupo taxonômico nomeado na proposta de projeto aprovado.
- O pesquisador deverá entregar cópias autenticadas de todas as autorizações exigidas pela legislação vigente a administração do PEDN.
- Só será permitida a marcação de animais e plantas conforme caracterizado na proposta de pesquisa autorizada e **quando for absolutamente necessária**, desde que **não cause danos nos mesmos. Após o término da pesquisa as marcações que não forem necessárias deverão ser retiradas pela própria equipe executora da mesma.**

OBRIGAÇÕES DOS PESQUISADORES

1. O pesquisador é responsável pelo cumprimento da legislação e normas de conservação, segurança e comportamento do PEDN.
2. Todo desempenho para execução da pesquisa cabe ao pesquisador, que se comprometerá a:
 - Marcar com antecedência mínima de 30 (trinta) dias o cronograma mensal de fases de campo no PEDN com a administração do Parque;
 - Conhecer e Cumprir as normas e instruções do PEDN;
 - É proibido o trabalho de campo de pessoas **sem acompanhante**;
 - Marcar no quadro de aviso, disponível na Administração/Centro de Pesquisa, todas as saídas a campo, indicando a região de trabalho, pessoas envolvidas e provável hora de retorno ao Bosque dos Namorados;
 - Usar botas de borracha ou perneiras;
 - Apresentar a administração do PEDN, dentro de 60 (sessenta) dias contados após a conclusão das atividades autorizadas, relatório resumido do projeto contendo: resultados alcançados; facilidades e dificuldades encontradas; sugestões; descrição do material coletado, bem como onde foi depositado. **O não cumprimento deste prazo poderá inviabilizar qualquer outro projeto apresentado pelo responsável técnico, equipe e instituição ao IDEMA/PEDN;**
 - Enviar pelo menos uma cópia de todo material escrito (relatório técnico, tese, dissertação, trabalho apresentado em congresso ou publicado em revista nacional ou estrangeira) ao PEDN, para ser disponibilizado na biblioteca;
 - Colaborar com o incremento de material fotográfico do PEDN, cedendo 20 (vinte) slides com legenda ou o mesmo número de fotos em CD ilustrando o desenvolvimento do projeto, e ainda, outros materiais que o pesquisador considerar válido. Este trabalho deverá ser entregue a administração do Parque com o relatório do projeto de pesquisa e será utilizado para fins de divulgação dentro e fora do PEDN, sempre que houver oportunidade, em nível local, nacional, e internacional, garantindo crédito ao pesquisador;
 - Antes da saída do PEDN, o pesquisador deve informar a administração do Parque todos os detalhes (localização precisa, número de amostras, etc.) de solos, plantas e animais marcados ou coletados. A saída de todo material coletado no PEDN requer a autorização da administração. Todos os pacotes, inclusive bagagens, onde as amostras estejam acondicionadas, estão sujeitos à inspeção pela administração do Parque.
 - Em caso de suspensão ou paralisação das atividades de pesquisa deverá informar o fato, por escrito, a administração do fato, bem como, motivo da ocorrência do mesmo.

RECURSOS OFERECIDOS PELO PEDN

- O PEDN possui um Centro de Pesquisas com a seguinte estrutura: laboratório básico para manipulação de material e trabalho de escritório com computador, mesas e banquetas, bancadas com pias, estufa, lupas de mão, prensas para exsiccatas; cozinha com fogão, microondas/forno e geladeira. O pesquisador com proposta de pesquisa autorizada poderá usufruir desta estrutura dentro das normas específicas da mesma. A observância destas normas constitui-se em um dever de todos os usuários do Centro de Pesquisas.
- A obtenção de assistente(s) de pesquisa ou estagiário(s), é considerada incumbência e encargo do pesquisador, que deverá prever e arcar com os custos de bolsa, se for o caso, transporte e alimentação.

ORIENTAÇÕES GERAIS

- Para manter o mais natural possível o ambiente do Parque, a abertura de picadas para pesquisas é restrita e só poderá ser feita, com a devida autorização da administração do Parque, e realizada por um funcionário capacitado do próprio PEDN.
- O porte e uso de armas de fogo é proibido dentro da área.
- O porte e consumo de bebidas alcoólicas é proibido dentro da área.
- As atividades de pesquisas deverão ocorrer sem inviabilizar as demais atividades do PEDN.
- Em caso de qualquer dúvida, esclarecer junto à administração.

Declaro estar ciente das normas e legislação vigentes e me comprometo a cumprir o estabelecido.

Natal, 03/12/2009.

Helene Aires Clemente

(Pesquisador(a))

Emílio de Jesus Maciel

(Orientador (a))

Alexandre Henrique Kelly Gonçalves
Assessor Técnico Adm. PEDN

(Administração) Mat. 153218-9