

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Influência da Idade na Variação dos Constituintes de
Frutos de Coqueiro Anão-Verde (*Cocos nucifera* L.)
da Região da Baixada de Sepetiba/RJ**

Mauricio Kadooka Shimizu

2006



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**INFLUÊNCIA DA IDADE NA VARIAÇÃO DOS CONSTITUINTES DE
FRUTOS DE COQUEIRO ANÃO-VERDE (*COCOS NUCIFERA* L.) DA
REGIÃO DA BAIXADA DE SEPETIBA/RJ**

MAURICIO KADOOKA SHIMIZU

Sob a Orientação da Professora

Regina Celi Cavestré Coneglian

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração em Fisiologia da Produção

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2006

634.61
S556i
T

Shimizu, Maurício Kadooka, 1977-
Influência da idade na variação dos
constituintes de frutos de coqueiro anão-
verde (*Cocos nucifera* L.) da região da
baixada de Sepetiba/RJ / Mauricio Kadooka
Shimizu. - 2006.

53f. : il.

Orientador: Regina Celi Cavestré
Coneglian.

Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto
de Agronomia.

Bibliografia: f. 48-53.

1. Coco - Cultivo - Sepetiba(Rio de
Janeiro, RJ) Teses. 2. Coqueiro - Sepetiba
(Rio de Janeiro, RJ) - Teses. I.
Coneglian, Regina Celi Cavestré, 1964-.
II. Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro.Instituto de Agronomia. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

MAURICIO KADOOKA SHIMIZU

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de Concentração em Fisiologia da Produção.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 21/02/2006

Regina Celi Cavestré Coneglian. Dr^a., UFRRJ
(Orientador)

Marco Antônio da Silva Vasconcellos. Dr., UFRRJ

Antônio Gomes Soares. Dr., Embrapa CTAA

Á minha esposa Elizabeth,
A todos meus familiares e amigos
e a todos os agricultores brasileiros que ajudam a mover esta nação,

Dedico

Agradecimentos

À Universidade Rural, onde tive o prazer de ser aluno e ainda considero como sendo minha segunda casa.

Aos professores Rubens e Marco Vasconcellos pela amizade e apoio que sempre tive desde a graduação.

Aos demais professores do Instituto de Agronomia com quem sempre pude contar quando necessário.

À minha esposa Elizabeth pelo carinho, compreensão e incentivo.

À professora Regina pela amizade e paciência que teve durante esses anos todos.

Ao professor Celso pelo auxílio na análise estatística.

Ao professor Ivanaldo Duarte pelo fornecimento dos dados sobre comercialização dos frutos.

Aos companheiros da Secretaria de Estado de Agricultura do RJ: Aluizio, Marcus Vinícius, Edilson, Márcio, Neuber e Luiz Felício; e aos companheiros da Embrapa CPATU: Gabbay, Vladimir, Rinaldo, Renata, César e Moisés pelo apoio recebido direta e indiretamente para que eu concluísse este trabalho.

Aos amigos: Aline, Elvis, Renato, Virgínia, Alessandra, Antônio Carlos, José Luís, Marcos Aurélio pela preciosa amizade durante toda esta jornada.

Aos Funcionários do Instituto de Agronomia, Moraes, Agnaldo, Genésio, Silvana, dentre outros.

Ao Sr. Shozy Tiba pela permissão para conduzir parte do trabalho em sua propriedade, pela experiência com a cultura que me foi passada e pelo interesse demonstrado. São agricultores como ele que ajudam no desenvolvimento do país.

Ao Dr. Antônio Gomes sua brilhante contribuição ao trabalho e o profissionalismo demonstrado mesmo em momentos difíceis, me fizeram ter profunda admiração, apesar do pouco tempo em que tivemos contato.

Á todos que direta o indiretamente contribuíram para este trabalho, registro aqui os meus agradecimentos.

RESUMO

SHIMIZU, Mauricio Kadooka. **Influência da idade na variação dos constituintes de frutos de coqueiro anão-verde (*Cocos nucifera* L.) da região da Baixada de Sepetiba/RJ.** 2006. 53p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia – Instituto de Agronomia da UFRRJ, com objetivo de avaliar a influência da idade sobre os constituintes de frutos de coqueiro anão-verde em inflorescências emitidas no período do inverno, na região da Baixada de Sepetiba, e determinar o ponto de colheita ideal para consumo do albúmen líquido dos frutos *in natura*. Inicialmente, foram marcadas as inflorescências e tomadas amostras do 4º mês até o 12º mês após a emissão da inflorescência. Em seguida, foram adquiridos frutos na CEASA-RIO, provenientes de diferentes regiões produtoras (Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Itaguaí/RJ e Santa Cruz/RJ) e comparadas com frutos colhidos no 6º e 7º meses no experimento anterior. Foram realizadas avaliações quanto às medidas externas (Comprimento, Largura e Relação Comprimento/Largura) e internas (Comprimento e Largura da cavidade interna; e Relação Comprimento/Largura da cavidade interna), foram avaliados o volume do albúmen líquido, rendimento do albúmen líquido, espessura do albúmen sólido, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), relação SST/ATT e pH. Pelos dados obtidos no presente trabalho, a colheita de frutos a partir de inflorescências emitidas no período de inverno, na região da Baixada de Sepetiba (RJ), devem ser realizada no período do 6º até o 7º mês de desenvolvimento. Os frutos atingem tamanho máximo entre o 7º e 8º meses, são frutos mais arredondados entre o 5º e 7º meses, com maior peso entre o 7º e 9º meses, maior volume do albúmen líquido entre 6º e 7º meses e maior rendimento do albúmen líquido (%) entre o 5º e 6º meses. Quando comparados com frutos provenientes do mercado, os frutos com 6 e 7 meses obtiveram médias compatíveis e com características preconizadas no regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco (Instrução Normativa nº39/2002 M.A.P.A.).

Palavras chave: água-de-coco, desenvolvimento, crescimento.

ABSTRACT

SHIMIZU, Mauricio Kadooka. **Age Influence in the variation of the dwarf-green coconut's (*Cocos nucifera* L.) constituent in the Baixada de Sepetiba/RJ.** 2006. 53p. Dissertation (Master Science in Phytotechny). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

The present study was released at the UFRRJ, having the objectives to analyze the age influence on the dwarf-green coconut's constituent in fruits originated from inflorescences emitted at the winter time, in the Baixada de Sepetiba area, and to determine the ideal harvest point for the liquid albumen consumption of *in natura* fruits. Initially, the inflorescences were marked, and experimental samples were taken from the 4th month until the 12th month after the inflorescence emission. After that, fruits in the CEASA-RJ had been acquired, proceeding from different producing regions (Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Itaguaí/RJ and Santa Cruz/RJ) and compared with fruits harvested in the 6th and 7th months in the previous experiment. The external measures (Length, Width and Length/Width Relation) and internal ones (Length and Width of the internal socket; and Length/Width Relation of the internal socket) had been analyzed too, observing the liquid albumen volume and income performance, the solid albumen thickness, Total Soluble Solids (TSS), Titratable Total Acidity (TTA), the TSS/TTA relation and pH. According to the data gotten in the present work, the harvest of fruits from inflorescences emitted during the winter time, in the Baixada de Sepetiba area (Rio de Janeiro), must be carried through the period between the 6th and 7th months of development. The fruits reach its maximum size between the 7th and 8th months, the fruits have a round shape between the 5th and 7th months, with bigger weight between the 7th and 9th months, greater volume of liquid albumen between the 6th and 7th months and greater income of liquid albumen (%) between the 5th and 6th months. When compared with fruits proceeding from the local market, the fruits with 6 and 7 months old had gotten compatible arithmetic mean, with characteristics as recommended in the technician regulation of coconut water identity and quality settings (Normative Instruction n°39/2002 M.A.P.A.).

Key words: coconut water, development, growth.

ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS

		página
Legenda		
Quadro 1.	Padronização/classificação dos frutos de coco	6
Quadro 2.	Preços nominais/kg (expressos em Reais) de frutos de coco-anão verde comercializados na CEASA/RJ no período de 1995 a 2004	10
Quadro 3.	Normais meteorológicas (1961-1990) do posto meteorológico Ecologia Agrícola – Km 47, situado à 22° 45’ S, 43° 41’ W. Seropédica/RJ	11
Tabela 1.	Valores médios de Comprimento (cm), Largura (cm) e Relação Comprimento/Largura, em frutos de coqueiro do 4° ao 12° mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	17
Tabela 2.	Valores médios obtidos para Comprimento (cm), Largura (cm) e Relação Comprimento/Largura da cavidade interna, em frutos de coqueiro do 4° ao 12° mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	24
Tabela 3.	Valores médios para Espessura do Albúmen Sólido, expressos em centímetros, em frutos de coqueiro do 4° ao 12° mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	29
Tabela 4.	Valores médios de Volume do Albúmen Líquido (expresso em mL), Peso (expresso em g) e Rendimento do Albúmen Líquido (expresso em %), em frutos de coqueiro do 4° ao 12° mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	32

Tabela 5.	Valores médios de sólidos solúveis totais, expressos em °Brix, para albúmen líquido em frutos de coqueiro do 4º ao 9º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	35
Tabela 6.	Valores médios de pH, Acidez Total Titulável – ATT (expresso em gramas de ácido cítrico.100mL ⁻¹) e Relação Sólidos Solúveis/Acidez Total Titulável (SST/ATT) do albúmen líquido, obtidos em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	37
Tabela 7.	Dados médios para comprimento e Largura externas (expressos em cm) e Relação comprimento/Largura obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005	40
Tabela 8.	Dados médios para Comprimento e Largura internas, e espessura do albúmen (expressos em cm) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005	41
Tabela 9.	Dados médios para Volume do Albúmen líquido (expresso em mL), Peso (expresso em gramas) e Porcentagem de Albúmen líquido (expresso em %) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005	43
Tabela 10.	Dados médios para pH, Acidez Total Titulável - ATT (expresso em gramas de ácido cítrico.100mL ⁻¹) e Sólidos Solúveis Totais - STT (expresso em °Brix) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde	

provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005

45

ÍNDICE DE FIGURAS

Legenda	página
Figura 1. Inflorescência do coqueiro anão-verde	4
Figura 2. Detalhe da inflorescência do coqueiro anão-verde	4
Figura 3. Frutos de coqueiro anão-verde	5
Figura 4. Detalhe do fruto do coqueiro anão-verde	6
Figura 5. Resumo das reações da etapa preparatória da glicólise	8
Figura 6. Média de oferta de frutos de Coco anão-verde na CEASA/RJ, entre os anos de 1995 a 2004 (Sistema de Estatística, CEASA/RJ, gentilmente cedido pelo Profº Iveraldo Duarte)	9
Figura 7. Preço Sazonal (expresso em Reais) do kg de frutos de Coco anão-verde obtidos na CEASA/RJ, entre os anos de 1995 a 2004 (Sistema de Estatística, CEASA-RJ, gentilmente cedido pelo Profº Iveraldo Duarte)	10
Figura 8. Vista do pomar	12
Figura 9. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde	14
Figura 10. Dimensões Externas (Comprimento e Largura), expressas em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	18
Figura 11. Relação Comprimento/Largura em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	18
Figura 12. Frutos de coqueiro anão-verde com 4 meses após polinização da inflorescência	19
Figura 13. Frutos de coqueiro anão-verde com 5 meses após polinização da inflorescência	19

Figura 14.	Frutos de coqueiro anão-verde com 6 meses após polinização da inflorescência	20
Figura 15.	Frutos de coqueiro anão-verde com 7 meses após polinização da inflorescência	20
Figura 16.	Frutos de coqueiro anão-verde com 9 meses após polinização da inflorescência	21
Figura 17.	Frutos de coqueiro anão-verde com 10 meses após polinização da inflorescência	21
Figura 18.	Frutos de coqueiro anão-verde com 11 meses após polinização da inflorescência	22
Figura 19.	Frutos de coqueiro anão-verde com 12 meses após polinização da inflorescência	22
Figura 20.	Dimensões da cavidade interna (comprimento e largura), expressos em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	25
Figura 21.	Relação Comprimento/Largura interna em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	25
Figura 22.	Espessura do albúmen sólido, expresso em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002	27
Figura 23.	Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 6 meses após polinização da inflorescência	27
Figura 24.	Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 9 meses após polinização da inflorescência	28
Figura 25.	Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 10 meses após polinização da inflorescência	28
Figura 26.	Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 11 meses após polinização da inflorescência	29

- Figura 27.** Peso dos Frutos (expresso em gramas) e Volume do albúmen líquido (expresso em mililitros) em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **33**
- Figura 28.** Rendimento do albúmen líquido em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **33**
- Figura 29.** Sólidos solúveis totais do albúmen líquido, em frutos de coqueiro do 4º ao 9º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **35**
- Figura 30.** pH do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **37**
- Figura 31.** Acidez Total Titulável do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **38**
- Figura 32.** Relação Sólidos Solúveis Totais/Acidez Total Titulável do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002 **38**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1	O Coqueiro Anão-Verde	3
2.2	A Inflorescência	3
2.3	O Fruto	5
2.4	A Água-de-Coco (Albúmen Líquido)	7
2.5	O Mercado do Coco-Verde no Rio de Janeiro	9
2.6	A Região da Baixada de Sepetiba	10
3	MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1	Determinações Físicas	13
3.1.1	Dimensões externas	13
3.1.2	Dimensões internas	14
3.1.3	Volume do albúmen líquido (água de coco)	14
3.1.4	Peso do fruto	14
3.1.5	% de albúmen líquido	14
3.2	Determinações Físico-Químicas	15
3.2.1	pH	15
3.2.2	Acidez total titulável (ATT)	15
3.2.3	Sólidos solúveis totais (SST)	15
3.2.4	Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1	PARTE I: Caracterização da Variação de Constituintes de Frutos de Coqueiro Anão-Verde em Função da Idade na Região da Baixada de Sepetiba	16
4.1.1	Determinações físicas	16
4.1.1.1	Dimensões externas (largura, comprimento e relação comprimento/largura)	16
4.1.1.2	Dimensões internas	23
4.1.1.3	Espessura do albúmen sólido	26

4.1.1.4	Volume do albúmen líquido, peso e rendimento de albúmen líquido (%)	30
4.1.2	Determinações físico-químicas do albúmen líquido	34
4.1.2.1	Sólidos solúveis totais (SST)	34
4.1.2.2	pH, acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT	36
4.2	PARTE II: Comparação da Variação de Constituintes de Frutos de Coqueiro Anão Oriundos de Diferentes Regiões Produtoras e Comercializados na CEASA/RJ, Com Frutos da Baixada de Sepetiba em Ponto de Colheita	39
4.2.1	Determinações físicas	39
4.2.1.1	Dimensões externas: comprimento, largura e relação comprimento/largura	39
4.2.1.2	Dimensões internas: comprimento e largura da cavidade interna e Espessura do albúmen sólido	41
4.2.1.3	Volume do albúmen líquido (água de coco) e porcentagem de albúmen líquido (rendimento)	42
4.2.2	Determinações físico-químicas do albúmen líquido	44
4.2.2.1	pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT	44
5	CONCLUSÕES	46
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.), cresce em todas as regiões tropicais do mundo (PIGGOTT, 1964; MEDINA, 1980; OGUNDIYA, 1991). Como as demais palmáceas, é uma planta essencialmente tropical, que encontra condições climáticas favoráveis entre as latitudes 20°N e 20°S (WOODROOF, 1979; PASSOS, 1997a; MAGALHÃES, 1999; SIQUEIRA *et al.*, 2002).

É uma das plantas arbóreas mais úteis do mundo. Conhecida como a árvore da vida, ela tem um papel importante na vida das pessoas que habitam as regiões tropicais úmidas e, indiscutivelmente, tem tanta importância nos dias de hoje como em tempos passados (ARAGÃO *et al.*, 2001). A cultura do coqueiro é importante na geração de renda, na alimentação e na produção de mais de cem produtos, em mais de 86 países localizados na zona intertropical do globo terrestre, por onde tem expandido. Constitui a mais importante das culturas perenes, capaz de gerar um sistema auto-sustentável de exploração, como se pode verificar em vários países do continente asiático, onde é importante fonte geradora de divisas e também principal fonte de proteínas e calorias da população (CUENCA, 1997).

O coco verde ou jovem é consumido em países produtores como uma refrescante bebida (PARROTTA, 1993; SANTOSO *et al.*, 1996), saborosa e nutritiva, que pode ser uma boa fonte de minerais na alimentação, sendo barato e abundante em regiões tropicais (ALEIXO *et al.*, 2000).

É um produto com vasto potencial comercial por ser uma bebida natural, estéril, com conteúdo mineral nutritivo, muito aceito pelo sabor agradável e consumido por todos os grupos de idade (NADANASABAPATHY & KUMAR, 1999)

PEREIRA (n.d.) preconiza que a água de coco vem sendo utilizada também com sucesso como ingrediente em meio de cultura para tecidos vegetais, tais como tecidos de embriões, raízes, haste, endosperma e pólen das plantas; e tecidos animais na conservação do sêmen na apicultura e bovinocultura, além de possibilitar o cultivo de bactérias e fungos. Segundo BLUME *et al.* (1998), a água de coco composta de solução ácida natural e estéril que contém sais, proteínas, açúcares, vitaminas, fatores de crescimento e gorduras neutras, tem sido investigada como meio de cultivo e promotor de desenvolvimento celular animal. Os mesmos autores preconizam que a água de coco pode ser usada como meio de cultivo *in vitro* de embriões bovinos. Para CAMPOS (1996) obtêm-se ótimos resultados com a utilização água de coco na semeadura *in vitro* de orquídeas.

O Brasil é talvez o único país em que são implantados pomares com a cultura do coqueiro visando principalmente o consumo *in natura* do albúmen líquido, e não a industrialização do albúmen sólido, como ocorre na maioria dos países produtores.

A introdução do coqueiro no Brasil e sua adaptação aos solos arenosos, permitiram o surgimento de uma classe produtora, ocupando um ecossistema com poucas possibilidades de outras explorações comerciais, cuja cadeia produtiva é muito diversificada e de grande significado social (SIQUEIRA *et al.*, 2002). É a principal cultura perene para recuperação do ecossistema que, pelo desmatamento em décadas passadas, encontra-se em algumas microrregiões, em franca degradação. Além disso, a cocoicultura é uma atividade que gera emprego o ano todo (CUENCA, 1997).

Embora não seja uma planta genuinamente brasileira, o coco tornou-se comum no extenso litoral do país, devido ao cultivo ser de fácil implantação, e da planta se adaptar bem ao solo e clima do Brasil (MAGALHÃES, 1999; FREITAS *et al.*, 2000). A cultura vem apresentando bom desenvolvimento em muitos estados (RÊGO FILHO *et al.*, 1999), estendendo-se ao longo da faixa litorânea do Pará ao Rio de Janeiro, encontrando condições

climáticas ideais no litoral nordestino (PEREIRA, 1996), onde ainda se concentram a maior parte das áreas plantadas. Entretanto, verifica-se rápido crescimento na áreas de plantio nas outras regiões do país, ocasionado principalmente pelo aumento do consumo de água de coco, associado aos preços elevados obtidos pelos produtores (PASSOS *et al.*, 1997; PASSOS *et al.*, 1998; MARCILIO *et al.*, 2001; PEREZ *et al.*, 2002; JUCÁ *et al.*, 2002; RAMOS *et al.*, 2004; TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Há uma tendência para exploração do coco voltado para o mercado da água do coco verde, o que tem deslocado a cultura para áreas não tradicionais, a exemplo dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco, localizados na região semi-árida da Bahia, Pernambuco e Minas Gerais, e Estados do Norte, Centro Oeste e Sudeste (SIQUEIRA *et al.*, 2002)

Segundo ARAGÃO *et al.* (2001), têm ocorrido sinalizações dos EUA, da Comunidade Européia e do Japão, no sentido de importar produtos naturais como água-de-coco, para competir no mercado das bebidas isotônicas. De acordo com os autores, alguns empresários brasileiros estão interessados na produção industrial de água-de-coco, para atender melhor as demandas internas e externas para esse produto.

Pelos dados do IBGE (2005) no Estado do Rio de Janeiro as atividades ligadas à cultura do coco-verde, envolvem pouco mais de 4.789 ha plantados no ano de 2004, correspondendo a cerca de 10% da área plantada com a cultura no país, a área plantada com a cultura está concentrada, principalmente, nas regiões Norte Fluminense (39,6%), das Baixadas (22,1%) e Metropolitana (34,5%), sendo que os municípios que mais se destacam na produção são: Quissamã (16,7%), Saquarema (10,5%), Itaguaí (8,8%), São Francisco do Itabapoana (7,3%), Cachoeiras de Macacu (7,0%), Campos dos Goytacazes (6,9%), Carapebus (6,3%), Araruama (6,3%), Rio de Janeiro (4,2%) e Seropédica (4,0%)

Apesar da importância da cocoicultura, existem poucos dados sobre esta cultura, sendo que a grande maioria das pesquisas realizadas com relação ao desenvolvimento dos frutos desta cultura foram conduzidas na Região Norte do estado e Região Nordeste do país, onde as condições edafoclimáticas são diferentes das condições na Baixada de Sepetiba. Sendo comum, segundo alguns produtores, os frutos atingirem tamanho de colheita, meses após a idade recomendada para região Nordeste, que segundo FONTES *et al.* (1997) é de 6 a 8 meses.

Devido a poucas informações sobre a cultura do coqueiro no Estado do Rio de Janeiro, este trabalho tem por objetivos, caracterizar a variação dos constituintes de frutos de coqueiro anão-verde nos diferentes estádios de desenvolvimento, provenientes de inflorescências emitidas no inverno, nas condições da Baixada de Sepetiba, e comparação com frutos comercializados no Estado, oriundos de diferentes áreas de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Coqueiro Anão-Verde

Acredita-se que a origem do coqueiro anão deveu-se a uma mutação gênica da variedade gigante, sendo atualmente a mais utilizada comercialmente no Brasil (ARAGÃO *et al.*, 2001).

O coqueiro desenvolve-se bem em regiões úmidas e quentes, com cerca de 120 horas de luz mensais, com temperatura média anual em 27 °C, com variação diurna de 5 a 10 °C, e pluviosidade de 1300 a 2500 mm por ano, devendo ser bem distribuídos, com cerca de 150 mm por mês (RAMADASAN & RAJAGOPAL, 1987). As plantas se desenvolvem bem em solos profundos e férteis (SIQUEIRA *et al.*, 2002).

O coqueiro é muito utilizado como planta ornamental em casas, parques e jardins (ARAGÃO *et al.*, 2001). Quando a finalidade do plantio é ornamental ou para obtenção de frutos verdes para consumo de “água de coco”, então a preferência deve ser pelo coqueiro-anão, pelo fato deste ser muito doce quando o fruto ainda é verde (MEDINA, 1980). Segundo RIBEIRO *et al.* (1999), o coco anão-verde é o mais aceito pelos consumidores de água de coco devido ao hábito de consumo e também por achar que somente o anão-verde é que pode ser utilizado como coco verde, em comparação com as variedades anão-amarela e anão-vermelho.

Segundo GRIMWOOD (1975) e ARAGÃO *et al.* (2001), os coqueiros das variedades anãs são menores em estatura em relação às variedades gigantes, podendo entretanto alcançar altura de 12 m, e vida econômica útil entre 30 e 40 anos.

É importante ressaltar que os plantios do coco-anão, destinam-se principalmente para o consumo da água *in natura*, pelo seu sabor, e rejeitados pela indústria, pelo seu tamanho e baixo rendimento do albúmen sólido (FONTES *et al.*, 1997; SIQUEIRA *et al.*, 1997; ARAGÃO *et al.*, 2001). Os frutos são, geralmente, pequenos e são necessários de 9.000 a 12.000 frutos para produzir uma tonelada de copra (albúmen sólido desidratado com 6% de umidade) (SIQUEIRA *et al.*, 2002).

2.2 A Inflorescência

Os coqueiros anões florescem frequentemente no terceiro ou quarto ano após o plantio (GRIMWOOD, 1975).

O coqueiro possui inflorescências paniculadas, axilares, protegidas por brácteas grandes, chamadas espatas. A espata, ao completar seu desenvolvimento (três a quatro meses), abre-se, libertando a inflorescência, que é formada pelo pedúnculo, espigas e flores (Figura 1). Cada espiga possui, em sua base, algumas flores femininas e numerosas flores masculinas nos dois terços terminais (Figura 2). O número de flores femininas é fortemente influenciado pelo estado nutricional e hídrico da planta, podendo não ocorrer o desenvolvimento da inflorescência em condições de deficiência hídrica e/ou de desnutrição (PASSOS, 1997b).

FRÉMOND *et al.* (1969), GRIMWOOD (1975) e MEDINA (1980), verificaram que no coqueiro-anão, as flores masculinas e femininas amadurecem aproximadamente ao mesmo tempo, ocorrendo normalmente a autofecundação. Da mesma forma, SIQUEIRA *et al.* (1997),

afirmam que o coqueiro-anão possui variedades com tendência à autofecundação, sendo que o coqueiro anão-verde, possui taxa de autofecundação com valores máximos de 94,3%.



Figura 1. Inflorescência do coqueiro anão-verde

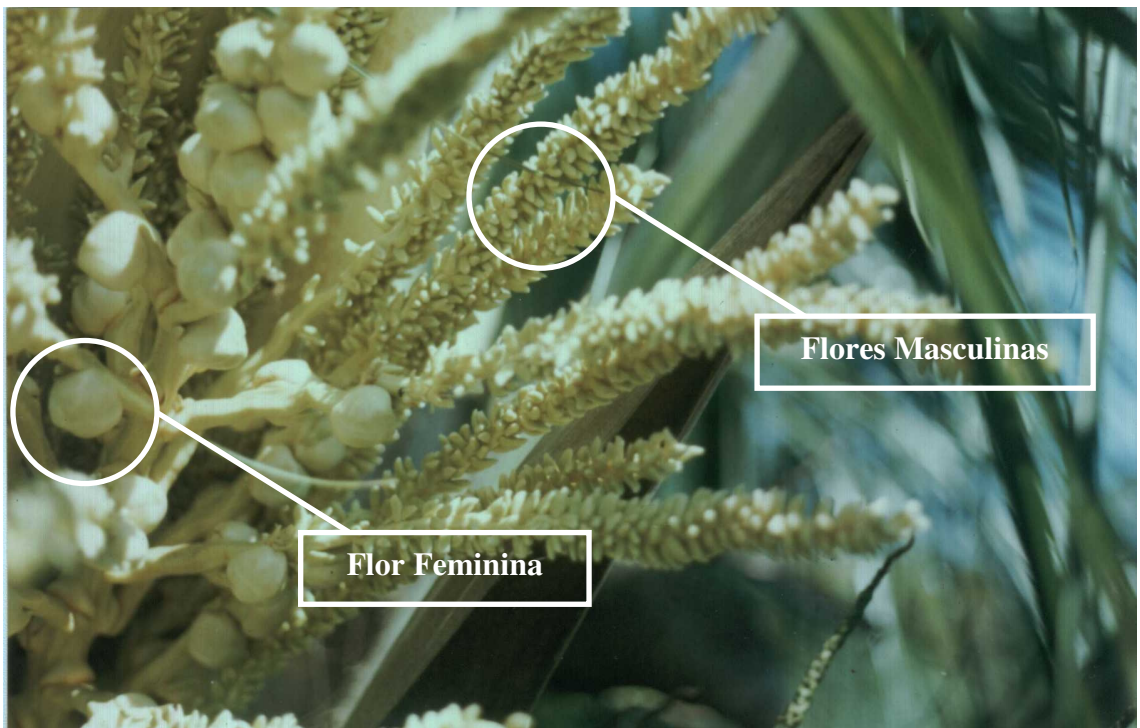


Figura 2. Detalhe da inflorescência do coqueiro anão-verde.

Segundo CONCEIÇÃO & DELABIE (1996), o coqueiro é geralmente considerado planta de polinização anemófila, sendo pouco provável a contribuição de insetos como agentes polinizadores diretos.

2.3 O Fruto

O fruto do coqueiro é botanicamente, uma drupa (Figura 3). É formado por uma epiderme lisa ou epicarpo, que envolve o mesocarpo espesso e fibroso, ficando mais para o interior uma camada muito dura, o endocarpo (Figura 4) (GRIMWOOD, 1975; MEDINA, 1980; PASSOS, 1997b).

O fruto normalmente leva de 12 meses (GRIMWOOD, 1975; MEDINA, 1980) a 13 meses (GRIMWOOD, 1975) para atingir completa maturidade. Segundo MEDINA (1980), neste momento, o seu conteúdo de copra é máximo, sendo que as primeiras fases da maturação são caracterizadas sobretudo por um forte crescimento em espessura e altura. Com cerca de 5 cm de diâmetro ou até menos, distingue-se no seu interior uma cavidade cheia de líquido, onde se encontram suspensos numerosos núcleos resultantes de múltiplas divisões.

Com relação ao mercado para frutos de coco-verde, segundo RESENDE *et al.* (2002), é feita a padronização e classificação considerando os aspectos: classe, categoria e grau (Quadro 1).



Figura 3. Frutos de coqueiro anão-verde

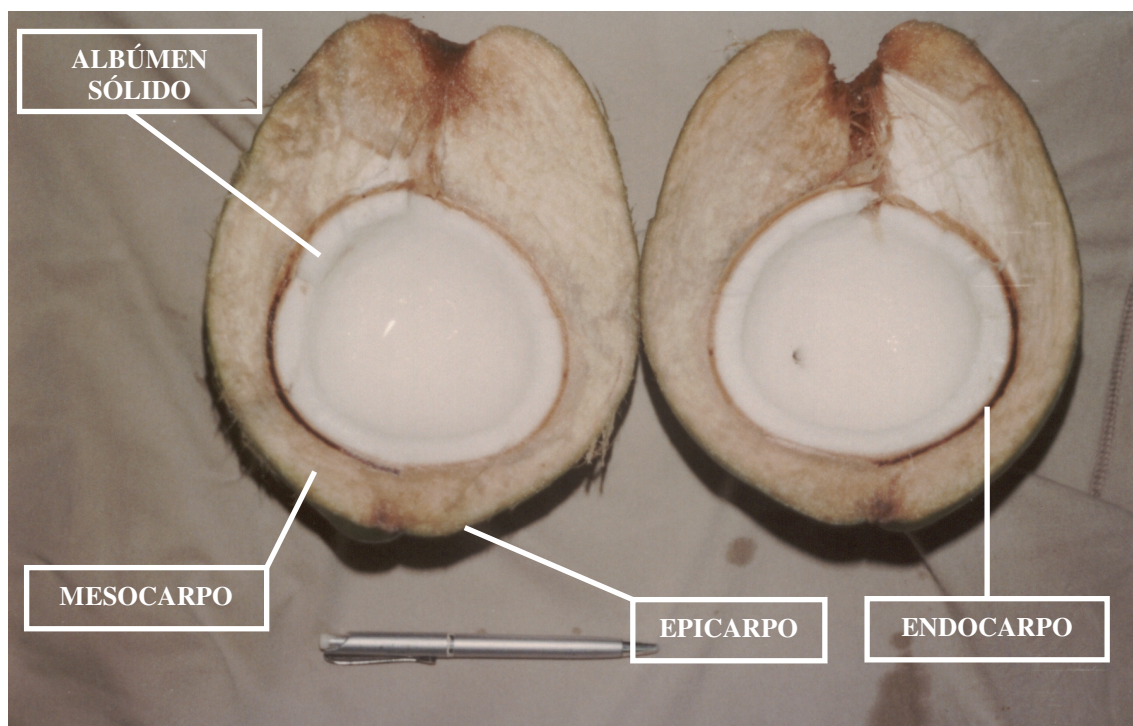


Figura 4. Detalhe do fruto do coqueiro anão-verde.

Quadro 1. Padronização/classificação dos frutos de coco.

Por classe			
Classe	Volume mínimo/coco (mL)	Tolerância	
I	≥ 350 mL	10% de frutos com 250 a 350 mL	
II	< 350 mL		
Por categoria ou qualidade			
Defeitos graves (% tolerância)	CAT 1 ⁽¹⁾	CAT 2	CAT 3
Frutos velhos (> 7 dias)	5%	10%	Não atendem à CAT 1 e 2
Grau de maturação (> 8 meses)	5%	10%	Idem
Defeitos leves	Grau		
Categoria	CAT 1 ⁽¹⁾	CAT 2	CAT 3
% tolerância	10%	15%	Não atendem à CAT 1 e 2
Grau			
Formato do fruto	1	2	3
Danos mecânicos	1	1, 2 e 3	3 e 4
Danos por açúcar	1	1, 2 e 3	3 e 4

⁽¹⁾ Para exportação

(Adaptado de RESENDE *et al.*, 2002)

A classe é baseada no volume de água. A categoria ou qualidade (CAT) são os fatores que afetam a integridade e o aspecto visual do fruto (aparência) e leva em conta os defeitos que podem ser: Graves, que afetam a qualidade da água, ou leves, não afetam a qualidade da água, mas o aspecto visual do fruto.

O grau representa a extensão dos defeitos leves:

- Grau 1: Frutos com 7 a 8 meses de idade, arredondados; sem nenhum dano mecânico ou por ácaro.
- Grau 2: Frutos com mais de 8 meses de idade, ovalados; com danos mecânicos em 20% da área do fruto e danos por ácaro presentes, mas sem manchas de resina.
- Grau 3: Frutos totalmente verdes alongados; com danos mecânicos em 50% da área do fruto e danos por ácaro na casca com presença de resina, mas sem fissuras.
- Grau 4: Frutos com danos mecânicos em mais de 50% da área do fruto e com danos por ácaro, com fissuras (RESENDE *et al.*, 2002).

2.4 A Água-de-Coco (Albúmen Líquido)

A água de coco encontra-se no fruto jovem a uma pressão de cinco atmosferas (FRÉMOND *et al.*, 1969; MEDINA, 1980).

A água de coco verde é uma bebida refrescante e saborosa que apresenta função nutricional, na medida em que pode ser considerada como um repositores hidroeletrolítico (CABRAL *et al.*, 2002). Contém substâncias promotoras de crescimento, muito pouco ácido ascórbico, pouca proteína e cerca de 5% de carboidratos, principalmente açúcares (MEDINA, 1980).

A presença de açúcares imediatamente fermentescíveis e outros fatores promotores do desenvolvimento microbiano conferem à água de coco uma característica própria de um meio de cultura altamente nutritivo para ação microbiana, o que acarreta problemas em sua conservação logo após abertura dos frutos. Além disso, a presença de enzimas polifenoloxidasas e peroxidases pode desencadear reações indesejáveis que alteram a qualidade do produto, principalmente em aspectos relacionados ao aparecimento de coloração rosada (ROSA *et al.*, 1998).

Segundo ROSA *et al.* (1998) é possível encontrar em frutos de coco anão-verde entre 6 e 8 meses teores elevados de açúcar, possibilitando o consumo de água. Esta idade, em geral, corresponde ao volume máximo de albúmen líquido.

Entre o quinto e o sétimo mês de idade, o endosperma sólido começa a ser formado através do desenvolvimento celular. Inicialmente o endosperma é fino e gelatinoso, permanecendo por um a dois meses na extremidade oposta ao pedúnculo e posteriormente, estende-se por toda a cavidade interna do fruto, tornando mais rígida sua consistência com a deposição intracelular de material gorduroso (CHILD, 1974; MEDINA, 1980).

A diminuição da água na cavidade do fruto e do conteúdo de açúcar está correlacionado ao processo bioquímico que envolve a absorção do tecido para formação do endosperma sólido. Esse processo é semelhante ao ocorrido com a conversão de carboidratos em gordura por várias sementes de plantas oleaginosas, onde o aumento no teor de gordura dá-se nos estádios finais de desenvolvimento. Segundo LEHNINGER *et al.* (1995), o primeiro estágio é de quebra de enzimática do açúcar (Figura 5).

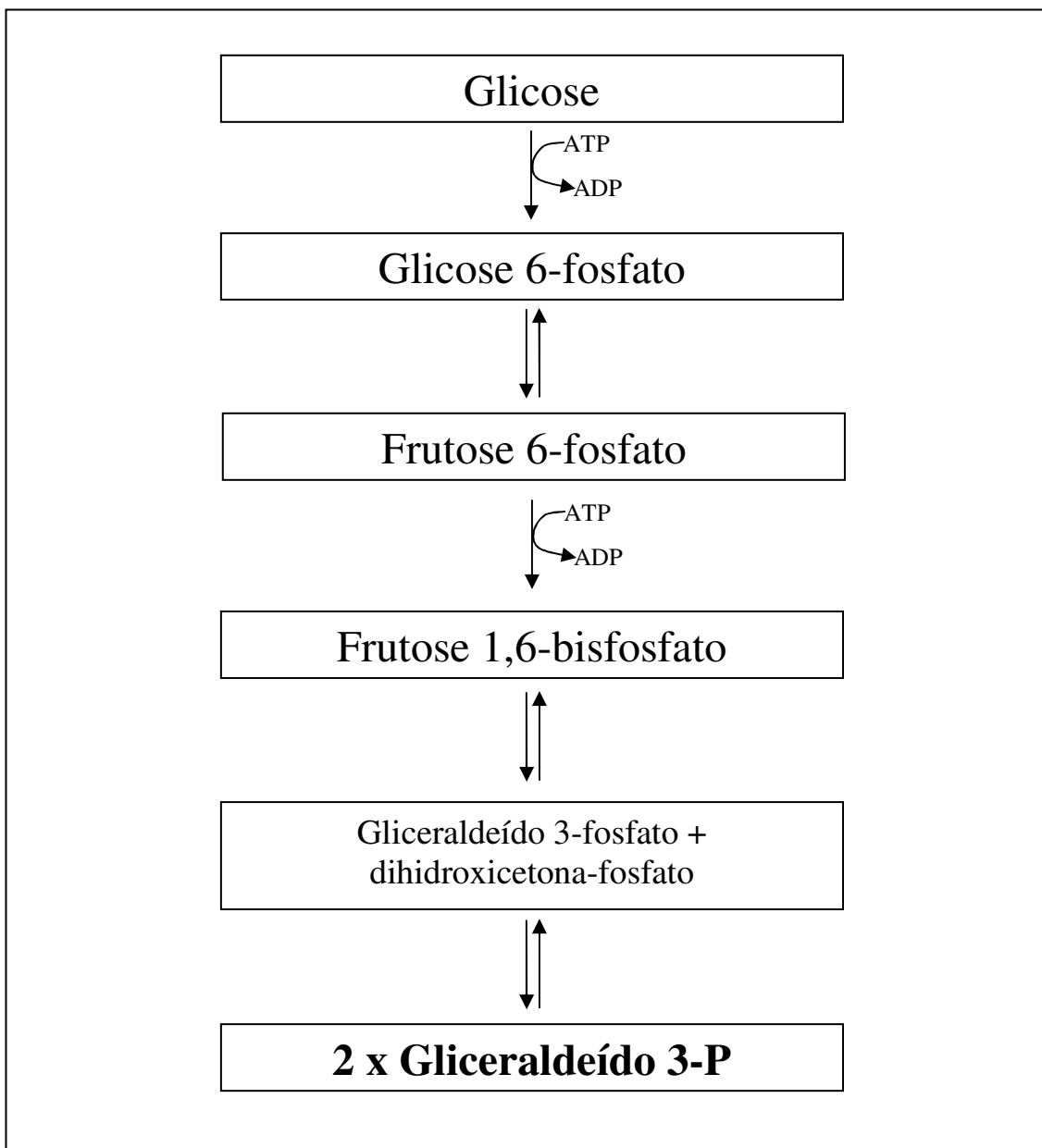


Figura 5. Resumo das reações da etapa preparatória da glicólise

De acordo com os autores citados os outros fragmentos de açúcares são usados na construção de ácidos graxos (glicólise → ác. pirúvico → Acetil CoA → ácido graxo). A combinação do glicerol fosfato com o ácido graxo (esterificação) resultará na formação dos triacilgliceróis que constituem o óleo ou gordura.

A composição da água de coco e da polpa, depende de fatores como a variedade da palmeira, grau de maturação (GRIMWOOD, 1975; NADANASABAPATHY & KUMAR, 1999; ALEIXO *et al.*, 2000), a natureza do solo onde desenvolveu a planta que originou o fruto (ALEIXO *et al.*, 2000), condições agroclimáticas e práticas agronômicas (NADANASABAPATHY & KUMAR, 1999). As informações sobre a influência desses parâmetros são incompletas e escassas (MAGALHÃES, 1999; NADANASABAPATHY & KUMAR, 1999), sendo necessários estudos dos frutos em diferentes estádios de maturação e condições edafoclimáticas (MAGALHÃES, 1999).

2.5 O Mercado do Coco-Verde no Rio de Janeiro

O estado do Rio de Janeiro destaca-se como importante centro consumidor dos frutos principalmente pelo grande contingente populacional próximo ao litoral, a associação do consumo da água-de-coco com o calor e o hábito da população fluminense, o que torna o mercado neste estado uma opção atraente para os produtores.

O comportamento sazonal e da oferta do coco-verde na CEASA/RJ (Figura 6, Figura 7, Quadro 2) é semelhante ao observado em São Paulo (M.M.A., 1998) e Minas Gerais (SAABOR *et al.*, 2000), onde se observa maiores preços alcançados durante os meses do verão, apesar da maior oferta de frutos. Segundo RESENDE *et al.* (2002), a água de coco apresenta características ideais entre o 6º e 8º meses, período em que SAABOR *et al.* (2000) recomenda para colheita. Considerando-se estas afirmativas, os frutos colhidos no período de verão, onde historicamente são obtidas as melhores cotações do produto (Figura 7) são originados das inflorescências polinizadas durante o inverno.

Em termos da quantidade comercializada na CEASA/RJ, nos últimos anos há um aumento crescente na oferta de frutos proveniente do estado do Espírito Santo, tendo sido registrado no ano 2000 um total de 10.824 toneladas, com a quantidade correspondente a cerca de 42% do total de frutos ofertados, alcançando no ano de 2005 a quantidade de 15.837 toneladas, o que corresponde a cerca de 72% dos frutos ofertados no ano (CEASA, 2006).

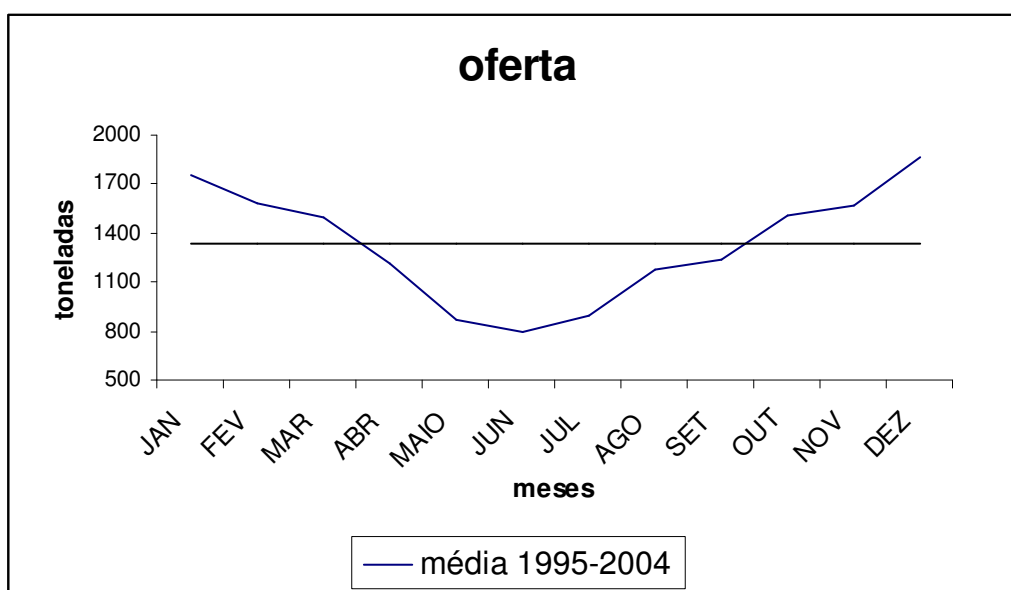


Figura 6. Média de oferta de frutos de Coco-anão-verde na CEASA/RJ, entre os anos de 1995 a 2004 (Sistema de Estatística, CEASA/RJ, gentilmente cedido pelo Prof. Ivanaldo Duarte).

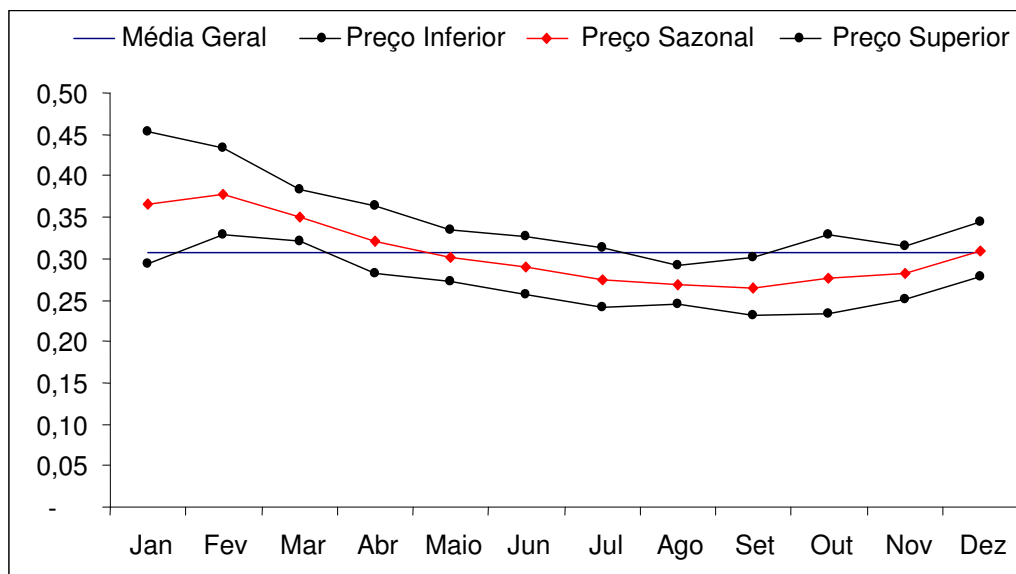


Figura 7. Preço Sazonal (expresso em Reais) do kg de frutos de Coco anão-verde obtidos na CEASA/RJ, entre os anos de 1995 a 2004 (Sistema de Estatística, CEASA-RJ, gentilmente cedido pelo Prof. Ivanaldo Duarte).

Quadro 2. Preços nominais/kg (expressos em Reais) de frutos de coco-anão verde comercializados na CEASA/RJ no período de 1995 a 2004.

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1995	0,42	0,54	0,52	0,40	0,37	0,32	0,33	0,30	0,27	0,25	0,29	0,42
1996	0,70	0,52	0,43	0,39	0,33	0,30	0,24	0,30	0,25	0,33	0,30	0,30
1997	0,40	0,43	0,40	0,33	0,30	0,31	0,34	0,30	0,32	0,34	0,38	0,35
1998	0,39	0,40	0,39	0,35	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,42
1999	0,46	0,52	0,47	0,45	0,37	0,30	0,30	0,27	0,28	0,25	0,26	0,30
2000	0,37	0,35	0,33	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,27	0,25	0,25	0,29
2001	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,27	0,25	0,23	0,23	0,25	0,21	0,22
2002	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,25	0,25	0,28	0,30	0,25	0,22
2003	0,23	0,26	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,23	0,20	0,22	0,25	0,25
2004	0,25	0,34	0,27	0,20	0,23	0,25	0,25	0,25	0,26	0,29	0,22	0,22

Fonte: Sistema de Estatística, CEASA-RJ, gentilmente cedido pelo Prof. Ivanaldo Duarte.

2.6 A Região da Baixada de Sepetiba

O coqueiro anão-verde é uma das principais culturas da Região da Baixada de Sepetiba, onde tem sido fortemente incentivada principalmente pela proximidade da região com o mercado consumidor, com a possibilidade de maiores ganhos na comercialização.

A Baixada fluminense é dividida em quatro regiões, das quais a Baixada de Sepetiba é a menor, ocupando 10% da área total. Atualmente, encontram-se na Baixada de Sepetiba diversos centros populosos como Guaratiba, Campo Grande, Santa Cruz, Itaguaí, Itacuruçá, Mangaratiba, Seropédica, Paracambi e Queimados (MENDONÇA, 1999).

A região corresponde a uma área estratégica, devido seu posicionamento geográfico, no eixo Rio-São Paulo-Belo Horizonte, o mais relevante triângulo econômico do país (GOES *et al.*, 2002), sendo cortada por importantes rodovias que fazem ligação entre estes importantes centros.

Segundo a classificação de Köppen, a região possui clima do tipo Aw (clima tropical de inverno seco e verão chuvoso), com três meses de seca, quente e úmido, com estação chuvosa no verão e estiagem no inverno (MENDONÇA, 1999). As normais meteorológicas da região são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Normais meteorológicas (1961-1990) do posto meteorológico Ecologia Agrícola – Km 47, situado à 22° 45’ S, 43° 41’ W. Seropédica/RJ.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Precipitação (mm)	194,0	141,3	150,3	106,1	59,6	34,5	28,4	40,5	62,1	93,0	120,2	182,7	1212,7
Temperatura média do ar (°C)	26,4	26,8	26,0	23,9	22,1	20,9	20,5	21,4	22,0	22,8	24,3	25,3	--
Temperatura máxima (°C)	31,8	32,8	31,5	29,3	27,7	26,7	26,6	27,5	27,7	28,1	29,4	30,5	--
Temperatura mínima (°C)	22,2	22,4	21,7	20,1	17,6	16,2	15,7	16,6	17,7	18,8	20,5	21,3	--
Umidade Relativa (%)	73	73	75	76	75	73	71	70	72	75	74	74	--
Ventos (m/s)	2,5	2,5	2,5	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,8	2,7	2,7	2,7	--
Insolação (Hs.)	189,7	188,1	199,3	187,0	200,6	190,9	198,4	195,3	147,9	146,9	163,1	164,2	2171,4
Nebulosidade (0-10)	6,6	6,2	5,8	5,7	4,8	4,4	4,5	4,7	5,9	7,1	7,0	7,2	--
Evaporação (mm)	126	119	116	91	92	105	119	133	119	111	113	122	1366
Evapotranspiração Potencial (mm)	154	138	135	97	77	62	61	72	79	95	116	138	1224

Adaptado de MATTOS *et al.* (1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho é constituído de duas partes:

PARTE I: Caracterização da variação de constituintes de frutos de coqueiro anão em função da idade na Região da Baixada de Sepetiba.

Foram selecionados coqueiros de pomar comercial (latitude 22° 52' 51" S; longitude 43° 42' 25" WG) com cerca de 7 anos, irrigado, na região de Santa Cruz (Figura 8), situado na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro/RJ, onde foram etiquetadas (agosto de 2001) inflorescências das plantas com presença de flores masculinas e femininas abertas (Figura 1), perfazendo um total de 80 plantas selecionadas, sendo marcada uma inflorescência em cada planta. As amostragens foram realizadas a partir do 4^o mês da marcação das inflorescências, até o 12^o mês. Foram tomadas a cada mês, 5 repetições de 5 plantas marcadas (um fruto por planta), retirados da parte mediana dos cachos. Após a colheita, a planta foi descartada, já que a partir da retirada do fruto foi alterada a relação Fonte/Dreno.



Figura 8. Vista do pomar

As análises realizadas são descritas nos itens 3.1 e 3.2.

As médias obtidas foram comparadas através de análise de regressão polinomial com auxílio do programa estatístico SISVAR, sendo adotada a curva com melhor ajuste para os

dados, e pelo teste Tukey, a nível de 5% de significância conforme especificações de BANZATTO & KRONKA (1989).

PARTE II: Comparação da variação de constituintes de frutos de coqueiro anão oriundos de diferentes regiões produtoras e comercializados na CEASA/RJ, com frutos da Baixada de Sepetiba em ponto de colheita.

No mês de fevereiro de 2004, foram coletados frutos comercializados na CEASA/RJ provenientes dos seguintes locais:

- Linhares/ES (pomar 1): **Linhares (A)**
- Linhares/ES (pomar 2): **Linhares (B)**
- **Rio Bananal/ES**
- **Santa Cruz/RJ**
- **Itaguaí/RJ**

Os frutos descritos acima, são provenientes de inflorescências emitidas durante o período de inverno e utilizados para comparar com aqueles da Baixada de Sepetiba:

- Frutos colhidos aos 6 meses na Baixada de Sepetiba (utilizados na parte I):
PI-6 meses.
- Frutos colhidos aos 7 meses na Baixada de Sepetiba (utilizados na parte I):
PI-7 meses.

De cada área foram adquiridos cinco frutos, cada um representando uma repetição, com as análises realizadas descritas nos itens 3.1 e 3.2.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com médias comparadas através do teste Tukey em nível de 5%, conforme especificações de BANZATTO & KRONKA (1989)

Tanto na PARTE I, quanto na PARTE II, os frutos foram levados ao Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da UFRRJ, onde foram realizadas determinações físicas, químicas e físico-químicas descritas abaixo:

3.1 Determinações Físicas

3.1.1 Dimensões externas

Mensuração dos frutos no sentido longitudinal (comprimento), transversal (largura) e relação comprimento/largura. As medidas de comprimento e largura foram obtidas através de paquímetro adaptado com uma régua fixada, sobre um isopor e outra régua para aferir a medida da régua fixada sobre o isopor e expressos em centímetros, conforme metodologia utilizada por MAGALHÃES (1999). A relação comprimento/largura foi obtida através da relação direta dos resultados. Esta relação pode auxiliar na indicação do comportamento do crescimento do fruto. Quanto mais próximo de um, indica fruto de forma mais arredondado, sendo este um dos critérios avaliados para definição da classificação através do grau, sendo segundo RESENDE *et al.* (2002) o grau 1 (frutos com 7 a 8 meses de idade, arredondados; sem nenhum dano mecânico ou por ácaro) preferido pelo mercado de coco verde *in natura* para exportação.

3.1.2 Dimensões internas

Foram realizadas mensurações da cavidade interna dos frutos após secção longitudinal, as medidas da cavidade ovariana no sentido longitudinal (comprimento da cavidade), transversal (largura da cavidade), espessura do mesocarpo, espessura do albúmen sólido e relação comprimento/largura. As medidas de comprimento, largura e espessura do albúmen sólido foram obtidas através de paquímetro plástico e expressas em centímetros, sendo a espessura do albúmen sólido medido a partir da base da cavidade, na região oposta ao ponto de união com a ráquila (Figura 9). A relação comprimento/largura foi obtida através da relação direta dos resultados.

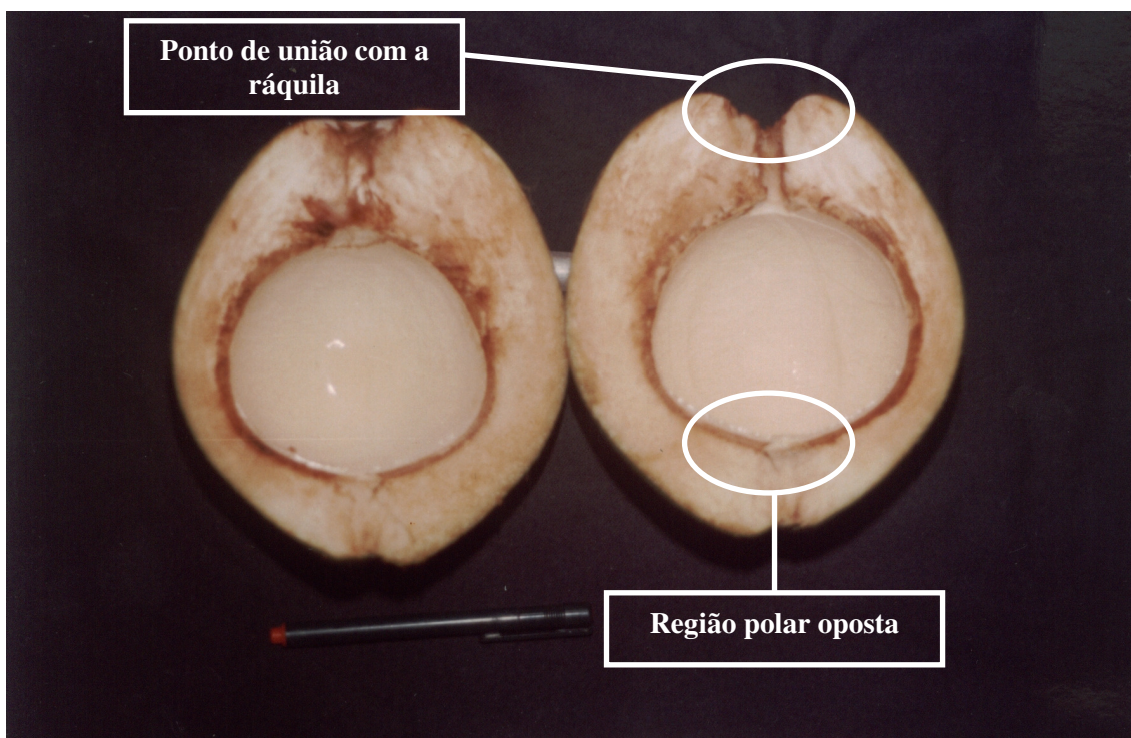


Figura 9. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde.

3.1.3 Volume do albúmen líquido (água de coco)

Obtido com auxílio de proveta de 500 mL, com resultados expressos em mililitros.

3.1.4 Peso do fruto

Obtido através de balança eletrônica com precisão de 0,5g. Resultados expressos em gramas.

3.1.5 % de albúmen líquido

Obtido através da adaptação de metodologia utilizada para avaliação de frutos cítricos (IRIARTE-MARTEL *et al.*, 1999), através da equação:

$\% \text{ de albúmen líquido} = (\text{peso do albúmen líquido} / \text{peso do fruto}) \times 100$

3.2 Determinações Físico-Químicas

3.2.1 pH

Obtido através de leitura direta em potenciômetro (pHmetro), seguindo especificações da A.O.A.C. (1994).

3.2.2 Acidez total titulável (ATT)

Obtida através do método potenciométrico, com titulação com NaOH a 0,1N até atingir pH 8,2; conforme metodologia preconizada no A.O.A.C. (1994), expresso em gramas de ácido cítrico.100mL⁻¹ de água.

3.2.3 Sólidos solúveis totais (SST)

Obtido através de leitura direta em refratômetro, a 20°C, conforme metodologia proposta por I.A.L (1987). Os resultados expressos em °Brix.

3.2.4 Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SST/ATT)

Obtida através da relação direta entre os valores obtidos para Sólidos Solúveis Totais e Acidez Total Titulável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PARTE I: Caracterização da Variação de Constituintes de Frutos de Coqueiro Anão-Verde em Função da Idade na Região da Baixada de Sepetiba.

4.1.1 Determinações físicas

4.1.1.1 Dimensões externas (largura, comprimento e relação comprimento/largura).

Os frutos tiveram crescimento no sentido do comprimento até o 10º mês, com a média não diferindo estatisticamente ($P < 0,05$) das médias obtidas no 8º e 11º e 12º meses (Tabela 1 e Figura 10).

As maiores larguras obtidas ocorreram a partir do 10º mês, que não diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) do 7º ao 12º meses. Os dados do presente trabalho diferem da afirmativa de PARROTTA (1993), que indica o crescimento máximo em 5 a 6 meses.

A média obtida para comprimento no 4º mês (10,56 cm) é menor que o encontrado por AROUCHA (2000), que realizou amostragens bimestrais. Aos 6º, 8º, 10º e 12º meses as médias de comprimento e largura foram maiores que o obtido pelo autor citado.

Na Relação Comprimento/Largura (Tabela 1 e Figura 11), em todas as épocas de amostragem, os frutos mantiveram o comprimento maior que a largura (médias acima de 1,0), porém nota-se que o fruto ao 4º mês possui um comprimento muito maior em relação à largura, o que torna a relação comprimento/largura muito acima do valor 1,0. A partir do 5º mês, há um maior crescimento em largura, com esta medida aproximando-se mais dos valores obtidos para comprimento, fazendo com que o fruto fique com uma Relação Comprimento/Largura mais próximos a 1,0 denotando um fruto mais arredondado entre o 5º e 7º meses, padrão preferido pelo mercado de coco verde. De um modo geral, no período citado, os frutos apresentam dimensões semelhantes, não diferindo estatisticamente. A partir do 8º mês até o 12º mês, os frutos possuem relação comprimento/largura que não diferem significativamente da média obtida ao 4º mês. Isto faz com que os frutos retornem ao formato oblongo como indica as Figuras 12 à 19.

Os dados médios de comprimento e largura obtidos por AROUCHA (2000), quando convertidos para Relação Comprimento/Largura, as médias obtidas aos 8 e 10 meses (1,24 e 1,28) estão próximos às obtidas neste estudo (Tabela 1), porém em nenhum dos períodos o autor obteve relação próxima ao valor 1,0; denotando um fruto com maior comprimento em relação à largura.

Tabela 1. Valores médios de Comprimento (cm), Largura (cm) e Relação Comprimento/Largura, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	Dimensões externas				
	Comprimento		Largura		Comprimento/Largura
4º	10,56 *	F	08,36*	D	1,26*AB
5º	14,56	E	13,26	C	1,10 C
6º	17,58	D	16,20	B	1,09 C
7º	20,18	C	17,30	AB	1,17 BC
8º	21,40	ABC	17,02	AB	1,26 AB
9º	21,00	BC	17,02	AB	1,24 AB
10º	22,62	A	17,82	A	1,27 AB
11º	22,40	AB	17,46	AB	1,28 A
12º	22,44	AB	17,70	A	1,27 AB
C.V. (%)	3,86		4,23		4,41
DMS	1,54		1,39		0,11

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

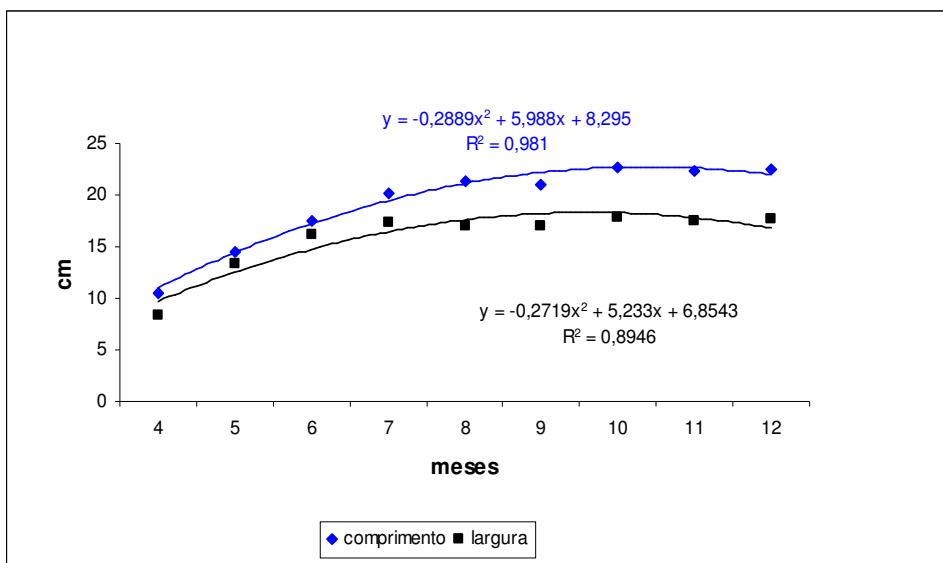


Figura 10. Dimensões Externas (Comprimento e Largura), expressas em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002

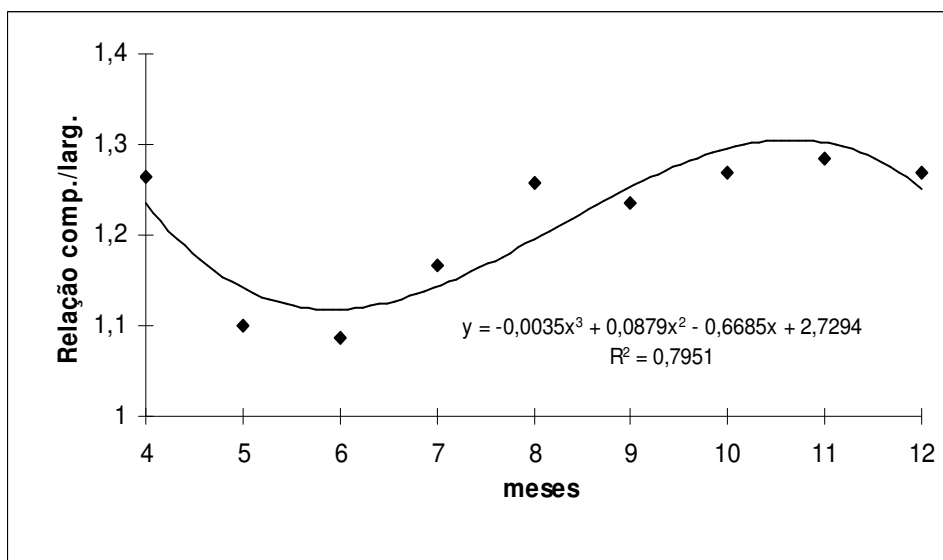


Figura 11. Relação Comprimento/Largura em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.



Figura 12. Frutos de coqueiro anão-verde com 4 meses após polinização da inflorescência.



Figura 13. Frutos de coqueiro anão-verde com 5 meses após polinização da inflorescência.



Figura 14. Frutos de coqueiro anão-verde com 6 meses após polinização da inflorescência.



Figura 15. Frutos de coqueiro anão-verde com 7 meses após polinização da inflorescência.



Figura 16. Frutos de coqueiro anão-verde com 9 meses após polinização da inflorescência.



Figura 17. Frutos de coqueiro anão-verde com 10 meses após polinização da inflorescência.



Figura 18. Frutos de coqueiro anão-verde com 11 meses após polinização da inflorescência.



Figura 19. Frutos de coqueiro anão-verde com 12 meses após polinização da inflorescência.

4.1.1.2 Dimensões internas

Apesar do comprimento externo ter aumentado até o 10º mês, observa-se que de forma semelhante ao ocorrido com as dimensões externas, nas dimensões internas tanto o comprimento, quanto a largura, as médias obtidas a partir do 6º mês, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) das maiores médias obtidas (Tabela 2), denotando as maiores medidas da cavidade interna. A partir do crescimento máximo desta cavidade interna, são esperados os maiores valores em acúmulo do albúmen líquido, o que foi verificado em frutos no 6º mês.

Na Figura 20 observa-se que aos 4 meses, a cavidade interna do fruto possui um comprimento maior que a largura. No 6º mês de desenvolvimento do fruto, a cavidade interna passa ter maior medida em sua largura.

Através da Figura 21, observa-se que a relação comprimento/largura é maior na amostra do 4º mês devido à maior medida no sentido do comprimento. Nos meses subsequentes, a cavidade interna obteve relação Comprimento/Largura próximas a um, caracterizando uma cavidade arredondada.

Pela comparação de médias apresentada na Tabela 2, observa-se que a partir do 6º mês a relação Comprimento/Largura possui médias que não diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) até a última amostragem, mostrando que há uma semelhança desta relação, tal fato é devido ao crescimento máximo do desta cavidade, tanto no sentido do comprimento, quanto na largura. Após atingir suas máximas medidas, o endocarpo começa a endurecer. Segundo MEDINA (1980) este processo inicia-se quando o fruto tem cerca de 224 dias, ou seja, em torno do 7º mês de desenvolvimento.

Tabela 2. Valores médios obtidos para Comprimento (cm), Largura (cm) e Relação Comprimento/Largura da cavidade interna, em frutos de coqueiro do 4° ao 12° mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	Dimensões internas		
	Comprimento	Largura	Comprimento/Largura
4°	6,64* C	4,56* C	1,47*A
5°	8,86 B	8,40 B	1,06 B
6°	9,54 AB	10,44 A	0,91 C
7°	9,76 AB	10,80 A	0,90 C
8°	9,78 AB	10,18 A	0,96 BC
9°	10,32 A	10,96 A	0,94 C
10°	10,28 A	10,94 A	0,94 C
11°	10,06 A	10,54 A	0,95 BC
12°	10,14 A	10,48 A	0,97 BC
C.V. (%)	5,11	5,27	5,18
DMS	1,01	1,06	0,11

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

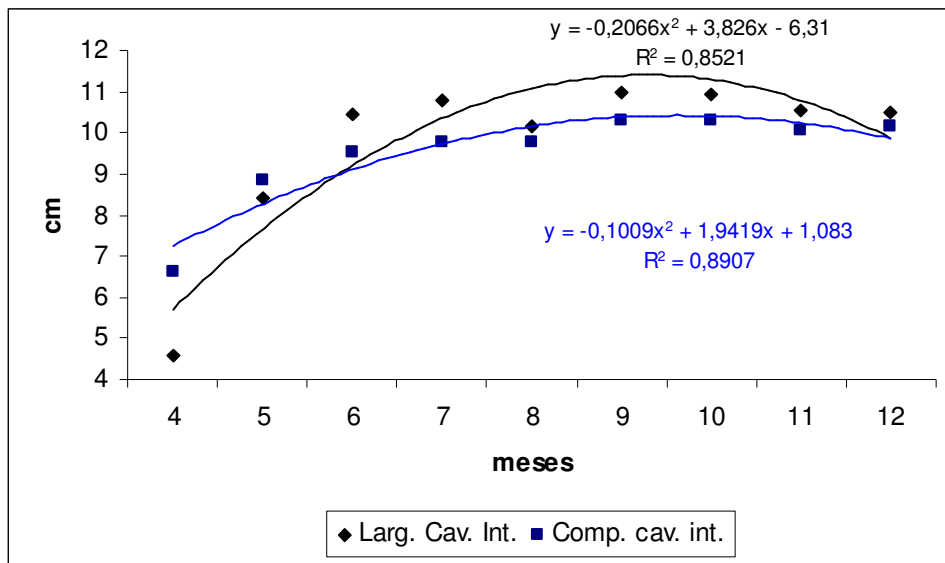


Figura 20. Dimensões da cavidade interna (comprimento e largura), expressos em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

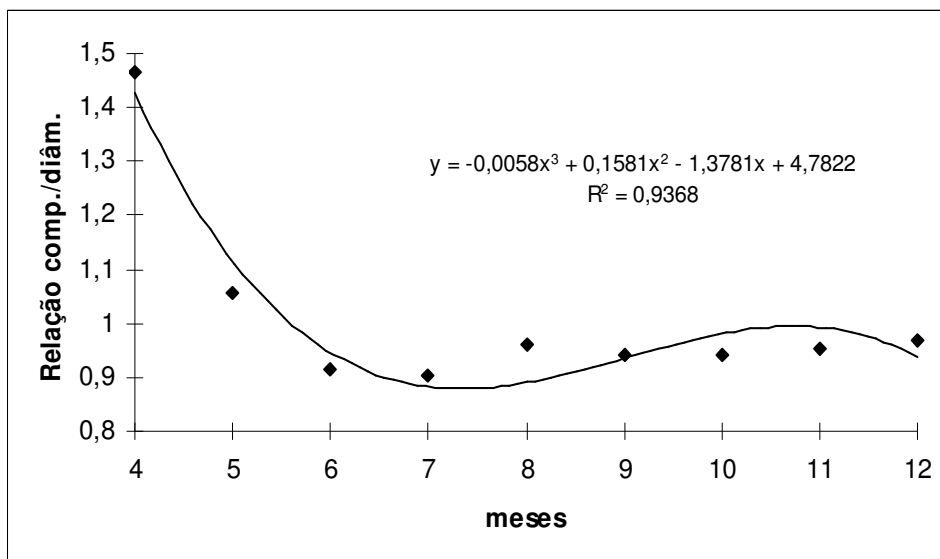


Figura 21. Relação Comprimento/Largura interna em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

4.1.1.3 Espessura do albúmen sólido

Observa-se que a espessura do albúmen sólido aumenta a partir do 6º mês, quando foi constatada sua presença, até o 12º mês, última avaliação deste estudo (Figuras 22 a 26), sendo que entre o 10º e 12º meses não há diferença significativa ($P < 0,05$) (Tabela 3).

Na amostragem realizada no 5º mês não havia presença de albúmen e ao 6º mês o albúmen ocupava cerca de 50% da cavidade interna. Segundo GRIMWOOD (1975), afirma que quando o fruto está com cerca de 160 dias, atinge seu tamanho máximo e inicia-se a formação do albúmen sólido, a princípio de forma gelatinosa, até endurecer por completo quando maduro, chegando a atingir 1 cm ou mais. MEDINA (1980) afirma que o fruto atinge o tamanho máximo e início da formação do albúmen sólido aos 168 dias. O período indicado pelos autores (160 ou 168 dias), equivalente entre o 5º e 6º meses, está de acordo com o observado no presente estudo, com o início da formação do albúmen sólido.

AROUCHA (2000) estudando frutos de coqueiro anão na Região Norte Fluminense, encontrou apenas traços do albúmen sólido em frutos ao 6º mês. Em frutos no 8º mês, o albúmen ocupava toda cavidade interna. O autor encontrou aos 12 meses, média de 1,08 cm, valor próximo ao encontrado neste estudo (1,06 cm). Nos outros períodos de observação (6º e 10º meses), os valores foram menores aos obtidos neste estudo. Entretanto ROSA & ABREU (2000), ARAGÃO *et al.* (2001) e ARAGÃO *et al.* (2002a), preconizam o início da formação do albúmen sólido entre 5 e 6 meses após abertura natural da inflorescência. MEDINA (1980), afirma que 5 a 7 meses após a emissão da inflorescência, ocorre a formação do endosperma, com as substâncias sólidas se depositando na região polar oposta ao ponto de união do coco à ráquila (Figura 9), ou seja, oposta ao embrião e se estendendo progressivamente por toda a cavidade, o que foi verificado no presente estudo.

Segundo RESENDE *et al.* (2002), a água-de-coco é considerada ótima para consumo quando os sólidos solúveis totais estão em torno de 5,5 a 9,0 °Brix e a espessura de albúmen em torno de 2 a 3mm, valores obtidos entre o 6º e 7º meses no presente estudo.

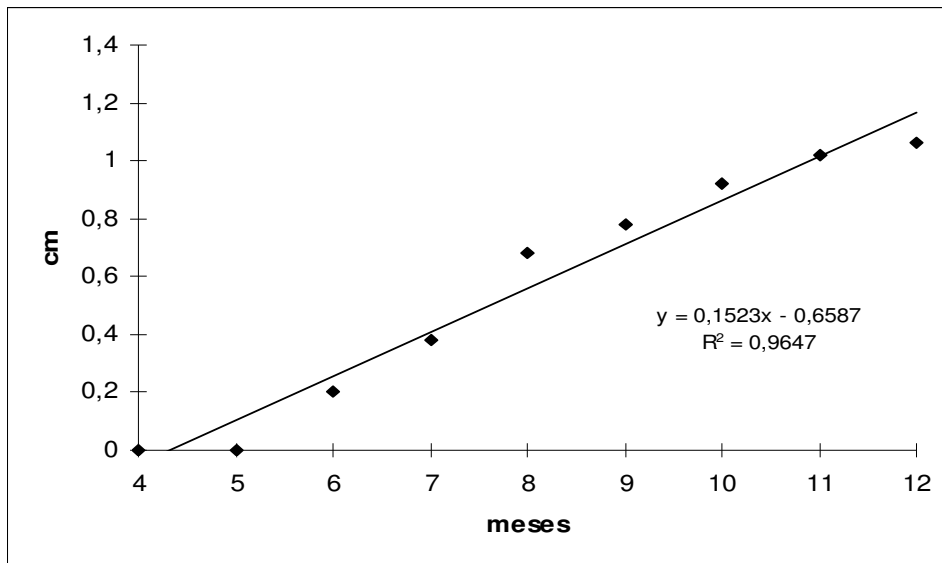


Figura 22. Espessura do albúmen sólido, expresso em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.



Figura 23. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 6 meses após polinização da inflorescência.



Figura 24. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 9 meses após polinização da inflorescência.

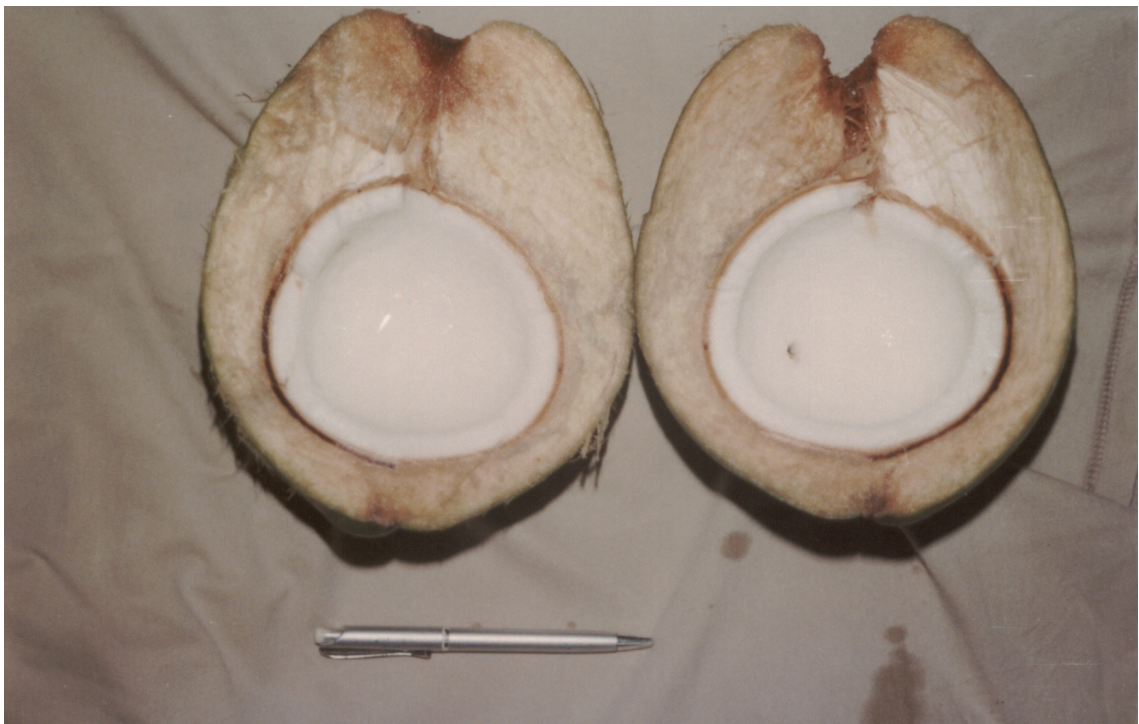


Figura 25. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 10 meses após polinização da inflorescência.

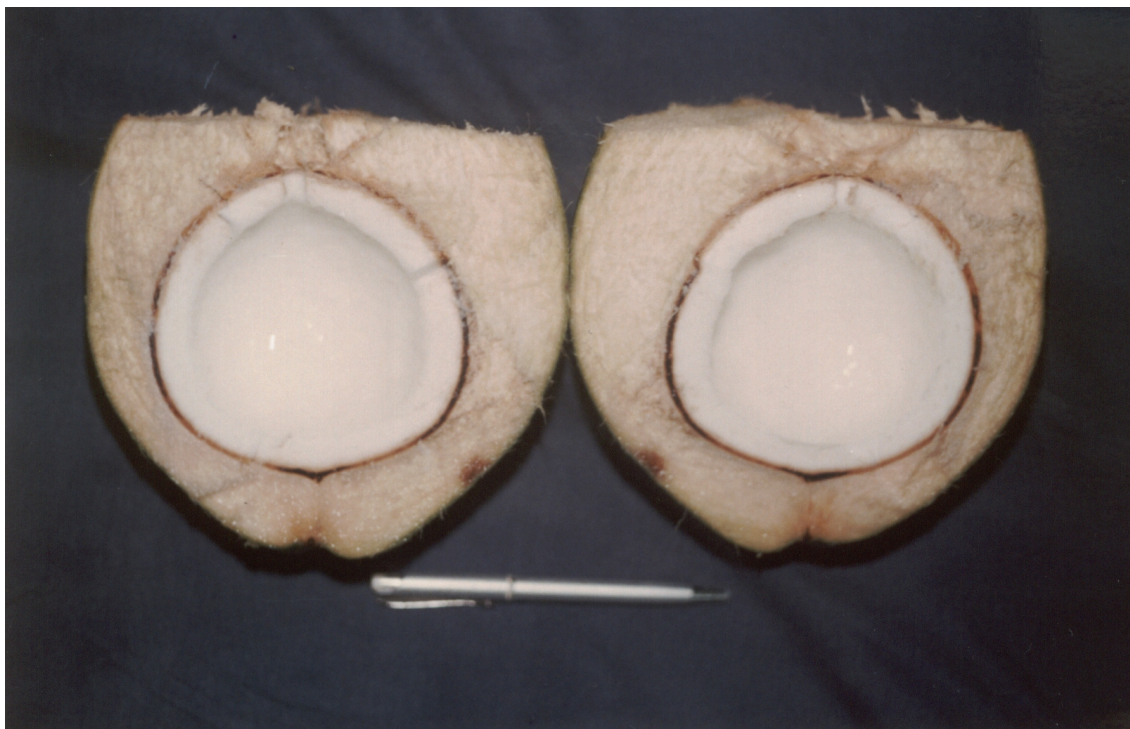


Figura 26. Seção longitudinal de fruto de coqueiro anão-verde com 11 meses após polinização da inflorescência.

Tabela 3. Valores médios para Espessura do Albúmen Sólido, expressos em centímetros, em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	Albúmen	
4º	0,00*	E
5º	0,00	E
6º	0,20	DE
7º	0,38	D
8º	0,68	C
9º	0,78	BC
10º	0,92	AB
11º	1,02	A
12º	1,06	A
C.V. (%)	17,15	
DMS	0,20	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

4.1.1.4 Volume do albúmen líquido, peso e rendimento de albúmen líquido (%)

Para as médias de volume, apresentados na Tabela 4 e Figura 27, observa-se que há um aumento no 4º e 5º meses, com o volume máximo de água de coco obtido no 6º mês, decrescendo nos meses subsequentes.

Na comparação de médias (Tabela 4), nota-se que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o 6º e 7º meses. Este resultado está de acordo com ARAGÃO *et al.* (1997), que afirmam que o fruto atinge volume máximo entre 6º e 7º meses, ROSA & ABREU (2000) sugerem o período do 5º ao 7º mês para a produção máxima de água.

FAGUNDES NETO *et al.* (1989) trabalhando com frutos de coqueiro anão, encontraram valores médios de volume da água de coco maiores entre o 5º e 7º meses, havendo após esta data, um declínio constante e acentuado. A média do volume de frutos com 6 e 7 meses, foram respectivamente 548 e 465 mL, valores próximos aos obtidos pelos autores, que observaram respectivamente 531,85 mL e 456,25 mL. As médias de volume para estes períodos, estão dentro do preconizado por ARAGÃO *et al.* (2002a) e por RESENDE *et al.* (2002) que indicam valores entre 300 a 600 mL.

GARCIA (1980) indica a colheita no 6º mês, onde foi verificado que a quantidade de água é mais elevada. O volume de água obtido no presente trabalho confirma a afirmação do autor.

O presente estudo obteve maior volume em frutos do 6º mês (548 mL) e peso em frutos do 7º mês (2,70 kg), valores superiores ao observado por AROUCHA (2000), que trabalhando com frutos de coqueiro anão na Região Norte Fluminense, encontrou comportamento semelhante ao observado neste estudo, porém com maior volume de água e peso aos 8 meses (320,2 mL e 1,66 kg respectivamente), valor bem abaixo do presente estudo. Os valores de volume e peso obtidos aos 8 meses neste estudo, também são maiores ao encontrado pelo autor em frutos colhidos com a mesma idade. Apesar de não mencionar no trabalho, é provável que os frutos utilizados tenham sido provenientes de pomar não irrigado, aliando-se ao fato do autor ter colhido os frutos entre os meses de maio e agosto, período geralmente com menores temperatura e precipitações.

O resultado obtido no presente estudo, onde foram observado os maiores volumes no 6º (548 mL) e 7º meses (465 mL), decrescendo nos meses subsequentes, teve comportamento diferente do citado por que GRIMWOOD (1975) que considera entre 7º e 8º meses, o período ideal de colheita, afirmando que neste período, é quando há o maior conteúdo de carboidratos na água (acima de 5%). Segundo o autor, o fruto alcança nestes meses, o máximo volume (cerca de 500 a 600 mL).

A média de volume encontrada no presente estudo no 12º mês foi de 226 mL. Segundo RESENDE *et al.* (2002), no final da maturação o volume atinge de 100 a 150 mL, já AROUCHA (2000) encontrou aos 12 meses, volume de 117 mL para frutos de coqueiro anão verde e 147 mL para frutos do coqueiro anão vermelho. O valor indicado pelos autores está muito abaixo do observado no presente estudo.

As maiores médias de peso (Tabela 4) obtidas foram aos 7º, 8º e 9º meses, que não diferiram entre si estatisticamente ($P < 0,05$).

Através do comportamento dos frutos peso dos frutos, mostrados na Figura 27, observa-se que o fruto aumenta de forma contínua até o 7º mês, onde obtêm seu peso máximo (2703,0 g), decrescendo nos meses subsequentes, até o final das avaliações aos 12 meses após a marcação das inflorescências. ARAGÃO & CRUZ (1999) afirmam que os frutos atingem o peso máximo entre o 6º e 7º meses após fecundação. Aos 8 meses, o peso atingido (2621,3 g) é maior que o encontrado por MAGALHÃES (1999), que encontrou o peso médio de 1600 g para frutos do cultivar Anão verde, proveniente da região de Campos dos Goytacazes (RJ),

com cerca de 8 meses de idade, provavelmente de pomar não irrigado, diferentemente dos frutos utilizados neste estudo. O mesmo autor, citando Mello (1997), afirma que frutos das cultivares anão quando bem padronizados, pesam um pouco mais de 2 Kg, peso atingido pelos frutos do presente estudo, a partir do 6º mês, mantendo esta faixa de peso até o 9º mês.

Os frutos do presente estudo apresentaram valores médios de peso, maiores que os preconizados por ARAGÃO *et al.* (2002b), que indicam pesos de 969,6 g; 358,9g; 1559,0 g; 1324,3 g e 770,3 g para frutos de coqueiro anão com 5, 6, 7, 8, e 12 meses respectivamente.

Após atingir o máximo, o peso dos frutos mantém-se estável até próximo ao 9º mês, conforme observado por ARAGÃO *et al.* (1998).

O fruto aumenta em peso de forma contínua até o 7º mês, onde obtêm seu peso máximo (2703,0 g), decrescendo nos meses subsequentes, até o final das avaliações aos 12 meses após a marcação das inflorescências (Figura 27).

MEDINA (1980) e ARAGÃO *et al.* (2002a) afirmam que após o período em que o fruto atinge o máximo do peso e do volume, estes começam a diminuir em virtude da perda de umidade no mesocarpo e epicarpo por evaporação e da absorção do albúmen líquido pelo albúmen sólido. Essa diminuição da água na cavidade do fruto e do conteúdo de açúcar está correlacionado ao processo bioquímico que envolve a absorção do tecido para formação do endosperma sólido. Esse processo é semelhante ao ocorrido com a conversão de carboidratos em gordura por várias sementes de plantas oleaginosas, onde o aumento no teor de gordura dá-se nos estádios finais de desenvolvimento. Segundo LEHNINGER *et al.* (1995), o primeiro estágio é de quebra de enzimática do açúcar (glicose → glicose-6-fosfato ↔ frutose-6-fosfato → frutose-1,6 bisfosfato ↔ 2 gliceraldeído-3-fosfato + dihidroxiacetona fosfato → gliceraldeído). Os outros fragmentos de açúcares são usados na construção de ácidos graxos (glicólise → ác. pirúvico → Acetil CoA → ácido graxo). A combinação do glicerol fosfato com o ácido graxo (esterificação) resultará na formação dos triacilgliceróis que constituem o óleo ou gordura. Esta transformação é retardada no início, provavelmente devido à escassez das enzimas envolvidas no processo (CHILD, 1974).

Em relação ao rendimento do Albúmen líquido (%), através da Tabela 5 e da Figura 14, nota-se que a % do albúmen líquido atingiu o máximo entre o 5º e 6º meses, decrescendo devido à formação do albúmen sólido.

O comportamento observado (Tabela 4 e Figura 28) foi semelhante ao preconizado por ARAGÃO *et al.* (2002b) que observaram maiores porcentagens aos 5 e 6 meses, decrescendo posteriormente.

Segundo RESENDE *et al.* (2002), no ponto de colheita ideal, os frutos apresentam 2 a 3mm de albúmen sólido e volume de albúmen líquido aproximadamente 20 a 25% do peso do fruto, valores obtidos entre o 6º e 7º meses no presente trabalho (Figuras 12 e 13).

Os pesos dos frutos vazios corresponderam a cerca de 72% (5 meses) a 86% (12 meses). Segundo ROSA & ABREU (2002) os frutos vazios correspondem a cerca de 80 a 85% do peso dos frutos, sendo considerado um material de difícil descarte, tornando-se um sério problema para limpeza urbana. Ainda de acordo com os autores, a alta umidade (cerca de 85%) do coco-verde inviabiliza a utilização da fibra, como ocorre usualmente com a casca do coco maduro (seco).

Tabela 4. Valores médios de Volume do Albúmen Líquido (expresso em mL), Peso (expresso em g) e Rendimento do Albúmen Líquido (expresso em %), em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	Volume		Peso		% albúmen líquido
4º	73,20*	F	401,20*	G	21,56*B
5º	335,20	CDE	1336,30	F	27,42 A
6º	548,00	A	2224,80	BCD	25,82 A
7º	465,00	AB	2703,00	A	18,05 C
8º	367,00	BCD	2621,30	AB	14,80 D
9º	371,00	BC	2517,30	ABC	15,35 CD
10º	316,00	CDE	2125,00	CD	15,38 CD
11º	255,00	DE	1805,30	DE	14,36 D
12º	226,00	E	1640,80	EF	13,92 D
C.V. (%)	16,75		10,56		8,37
DMS	114,74		425,40		3,23

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

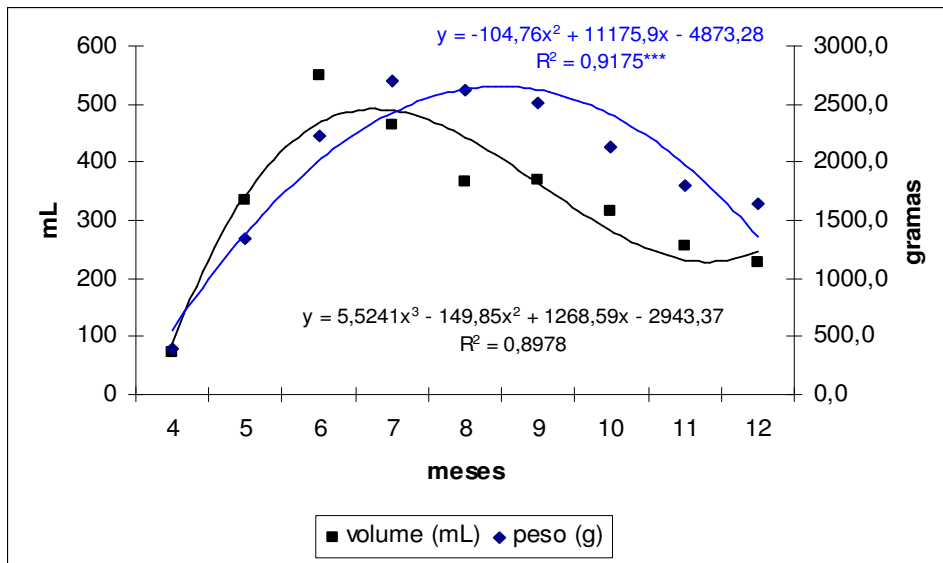


Figura 27. Peso dos Frutos (expresso em gramas) e Volume do albúmen líquido (expresso em mililitros) em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

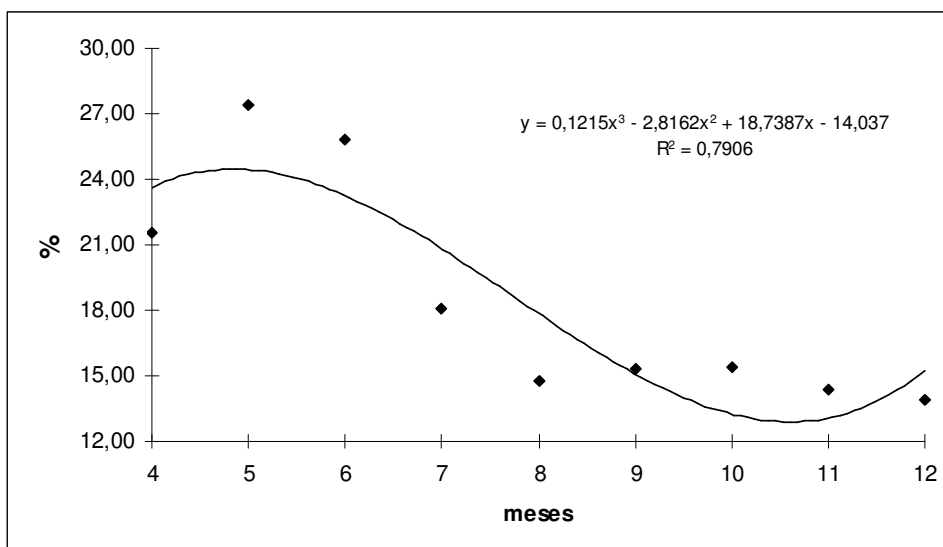


Figura 28. Rendimento do albúmen líquido em frutos de coqueiro do 4º ao 12º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

4.1.2 Determinações físico-químicas do albúmen líquido

4.1.2.1 Sólidos solúveis totais (SST)

Segundo CHITARRA & CHITARRA (1990), sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou polpa. O teor desses sólidos solúveis pode ser utilizado como método indireto para quantificação dos açúcares, que constituem normalmente 65 a 85% do teor de sólidos solúveis totais na maioria dos frutos e hortaliças.

Através dos valores médios apresentados na Tabela 5 e na Figura 29, nota-se o aumento crescente desses valores. CHITARRA & CHITARRA (1990) afirmam que de modo geral, em frutos os Sólidos Solúveis têm tendência de aumento com a maturação.

No 7º mês a média obtida foi de 5,88 °Brix. RESENDE *et al.* (2002) preconizam que a água-de-coco é considerada ótima para consumo quando os sólidos solúveis totais estão em torno de 5,5 a 9,0 °Brix.

A maior média obtida foi no 8º mês (6,48 °Brix), não tendo diferido estatisticamente ($P < 0,05$) das médias obtidas no 7º e 9º meses (5,88 e 6,04 °Brix respectivamente). GARCIA (1980) afirma que a concentração de sólidos totais nos primeiros estágios de maturação é de 2,5%, aumentando gradativamente na medida em que o coco vai amadurecendo e alcança um máximo de cerca de 6% próximo do 7º mês, e ao final declina.

GRIMWOOD (1975) considera entre o 7º e 8º meses, o período ideal de colheita, afirmando que neste período, é quando há o maior conteúdo de carboidratos na água (acima de 5%). Já GARCIA (1980) preconiza a colheita no 6º mês, momento em que segundo o autor, a quantidade de água e a concentração de açúcares são também mais elevadas. Em relação aos açúcares, os resultados obtidos de SST, demonstram que aos 6 meses, a média dos frutos atingiu apenas 4,80%. ROSA & ABREU (2000) indicam valor de 5,0 °Brix em frutos com 7 meses, valor abaixo do encontrado para este período no presente estudo.

O valor médio encontrado aos 6 meses no presente estudo (4,8 °Brix) é menor e aos 8 meses é maior (6,48 °Brix) que o observado por AROUCHA (2000) (5,4 °Brix em ambos os meses), que encontrou em frutos de coqueiro anão verde aumento crescente, comportamento semelhante ao presente estudo.

Tabela 5. Valores médios de sólidos solúveis totais, expressos em °Brix, para albúmen líquido em frutos de coqueiro do 4º ao 9º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	SST
4º	3,04* C
5º	4,08 B
6º	4,80 B
7º	5,88 A
8º	6,48 A
9º	6,04 A
C.V. (%)	8,31
DMS	0,82

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

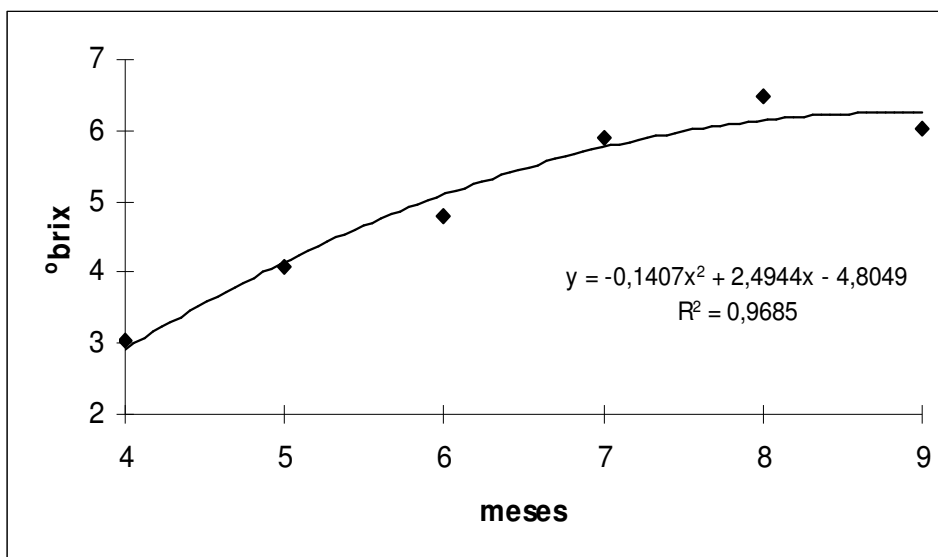


Figura 29. Sólidos solúveis totais do albúmen líquido, em frutos de coqueiro do 4º ao 9º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

4.1.2.2 pH, acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT

Observa-se que os maiores valores de pH foram aos 4º e 7º meses, não diferindo estatisticamente entre si ($P < 0,05$), com valores próximos a 5,0 (Tabela 6 e Figura 30). O comportamento apresentado foi uma diminuição do valor médio de pH, do 4º ao 6º mês, período onde obteve a menor média. Posteriormente houve um aumento aos 7 meses. FAGUNDES NETO *et al.* (1989) obtiveram valores crescentes de pH (4,25; 4,99; 5,36; 5,54), aos 5, 6, 7 e 8 meses respectivamente. AROUCHA (2000) observou comportamento semelhante ao de FAGUNDES NETO *et al.* (1989), diferindo do presente estudo. Os valores de pH (Tabela 6) aos 6 e 7 meses são próximos aos encontrados por ISEPON *et al.* (2002), com valores 6º e 7º meses (4,88 e 5,28 respectivamente).

Observa-se que há um aumento nos valores de Acidez Total Titulável até o 5º e 6º meses (não diferentes estatisticamente), com posterior tendência à queda. A média obtida no 5º mês também não diferiu estatisticamente do 7º mês (Tabela 6 e Figura 31).

Para Relação SST/ATT (Tabela 6 e na Figura 32), aos 7 e aos 4 meses foram obtidos as maiores médias, não diferindo estatisticamente. Os altos valores obtidos para esta relação são devidos à baixa acidez do albúmen líquido, conforme norma para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco do Ministério da Agricultura, que determina o mínimo de 0,03 e o máximo de 0,18 g de ácido cítrico.100 mL⁻¹ (M.A.P.A., 2002).

Os maiores valores obtidos são indicativos de um sabor doce mais pronunciado aos 4º e 7º meses. Segundo CHITARRA & CHITARRA (1990) e CHITARRA (1994), o sabor de frutos e hortaliças corresponde a um balanço entre os constituintes doces e ácidos. Os principais compostos químicos responsáveis pelo sabor são açúcares, ácidos orgânicos e compostos fenólicos. Em muitos frutos o equivalente entre os ácidos orgânicos e os açúcares é utilizado como critério de avaliação de “flavor”. Contudo, sendo alguns constituintes voláteis, essa relação é mais indicativa do sabor, porque se utiliza a acidez titulável e não a acidez total, quando se estabelece essa relação.

Tabela 6. Valores médios de pH, Acidez Total Titulável – ATT (expresso em gramas de ácido cítrico.100mL⁻¹) e Relação Sólidos Solúveis/Acidez Total Titulável (SST/ATT) do albúmen líquido, obtidos em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

MESES	pH	ATT	SST/ATT
4º	5,01*A	0,0486* C	65,33*AB
5º	4,80 B	0,0909 AB	44,96 B
6º	4,45 C	0,1037 A	46,59 B
7º	5,04 A	0,0794 B	77,50 A
C.V. (%)	1,96	15,62	25,36
DMS	0,17	0,02	26,90

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a nível de 5% de significância.

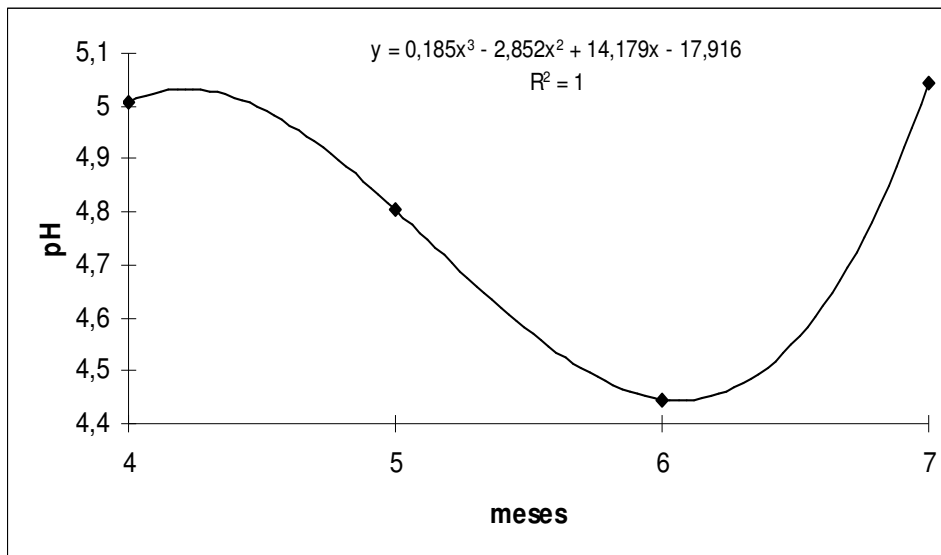


Figura 30. pH do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

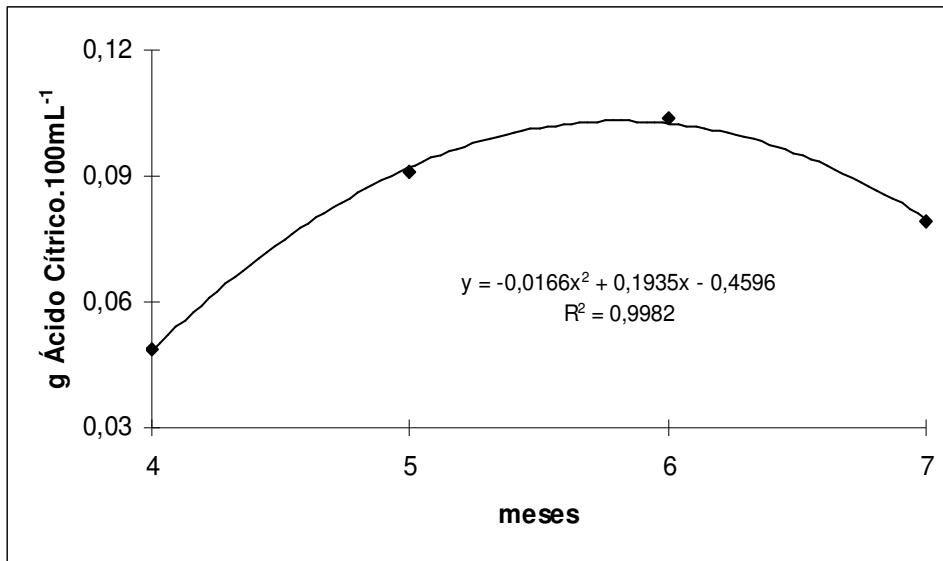


Figura 31. Acidez Total Titulável do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

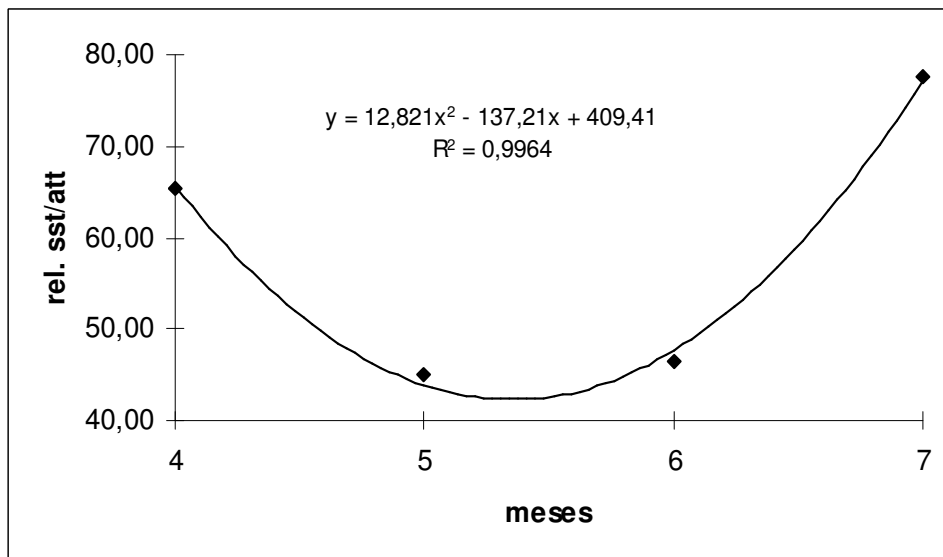


Figura 32. Relação Sólidos Solúveis Totais/Acidez Total Titulável do albúmen líquido, obtido em frutos de coqueiro do 4º ao 7º mês após fertilização da inflorescência emitida no período de inverno, provenientes de pomar comercial da região de Santa Cruz, Baixada de Sepetiba/RJ. Seropédica, 2002.

4.2 PARTE II: Comparação da Variação de Constituintes de Frutos de Coqueiro Anão Oriundos de Diferentes Regiões Produtoras e Comercializados na CEASA/RJ, Com Frutos da Baixada de Sepetiba em Ponto de Colheita.

4.2.1 Determinações físicas

4.2.1.1 Dimensões externas: comprimento, largura e relação comprimento/largura

As maiores médias para comprimento (Tabela 7) foram obtidas em frutos provenientes de Rio Bananal, PI-7 meses, Linhares (A) e Santa Cruz, respectivamente, que não diferiram significativamente ($P < 0,05$). Os frutos PI-6 meses e os frutos de uma das amostras de Linhares (B) obtiveram as menores médias de comprimento externo.

Com relação à Largura (Tabela 7), observa-se que os frutos PI-7 meses obtiveram as maiores médias, porém não diferindo estatisticamente dos frutos PI-6 meses e dos frutos oriundos de Santa Cruz, Itaguaí e Rio Bananal. Os frutos obtidos de Linhares obtiveram as menores médias, sendo que essas médias não diferiram significativamente dos frutos de Itaguaí, Santa Cruz e frutos PI-6 meses.

Na relação Comprimento/Largura (Tabela 7), os frutos PI-6 e 7 meses obtiveram as menores médias, sendo no entanto, mais próximas ao valor um, o que representa um fruto mais arredondado, padrão preferido pelo mercado. Os frutos oriundos de Linhares (A e B) foram os que obtiveram as menores médias para esta relação, devido as maiores diferenças entre as medidas de comprimento e largura, o que os inviabilizariam para exportação. Os frutos oriundos de Rio Bananal, Santa Cruz e Itaguaí não diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) dos frutos PI-7 meses e poderiam ser considerados pertencentes ao grau 1 em relação ao formato, conforme classificação citada por RESENDE *et al.* (2002) que segundo critérios de padronização e classificação dos frutos de coco (Quadro 1), para exportação somente são admitidos frutos Categoria 1, com grau de extensão dos defeitos leves, classificado como grau 1, que consiste em frutos com 7 a 8 meses de idade, arredondados, sem nenhum dano mecânico ou por ácaro. Os graus 2 e 3, segundo os autores envolvem frutos ovalados ou alongados.

Tabela 7. Dados médios para comprimento e Largura externas (expressos em cm) e Relação comprimento/Largura obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005.

REGIÃO	Comprimento	Largura	Comp./Larg.
Linhares (A)	20,30*AB	14,84* B	1,37*A
Linhares (B)	18,46 C	14,44 B	1,29 AB
Rio Bananal	20,90 A	16,76 A	1,25 BC
Santa Cruz	19,98 AB	15,94 AB	1,25 BC
Itaguaí	19,20 BC	15,68 AB	1,23 BC
PI-6 meses	17,80 C	16,20 AB	1,09 D
PI-7 meses	20,40 AB	17,30 A	1,17 CD
C.V. (%)	3,81	5,58	4,36
DMS	1,49	1,77	0,11

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância

4.2.1.2 Dimensões internas: comprimento e largura da cavidade interna e espessura do albúmen sólido

A maior média para comprimento foi obtida em frutos provenientes de Rio Bananal, com os frutos procedentes de Linhares (A e B), Santa Cruz e Itaguaí não diferindo significativamente ($P < 0,05$) da maior média (Rio Bananal) e nem das menores médias (PI-6 e 7 meses) (Tabela 8).

Para largura, a menor média foi obtida para frutos de Linhares (A), não tendo diferido significativamente das médias dos frutos oriundos de Linhares (B), Santa Cruz, Itaguaí e frutos PI-6 meses. De modo geral, os frutos com maior comprimento e largura, ou seja, os frutos com as maiores dimensões da cavidade interna, possuem capacidade para armazenar maior quantidade de albúmen líquido em seu ponto máximo, quando então iniciará a formação do albúmen sólido.

Em relação à espessura do albúmen sólido, a maior média foi obtida dos frutos procedentes de Linhares (A), sendo que as médias das procedências Linhares (B) e Rio Bananal não diferiram significativamente.

A menor média de espessura, foi obtida de frutos PI-6 meses, não diferindo estatisticamente dos frutos PI-7 meses e os frutos procedentes de Itaguaí e Santa Cruz.

Segundo RESENDE *et al.* (2002), no ponto de colheita ideal os frutos devem apresentar entre 2 a 3 mm de albúmen, valores próximos aos obtidos nos frutos oriundos de Santa Cruz, Itaguaí, PI-6 meses e PI-7 meses.

Tabela 8. Dados médios para Comprimento e Largura internas, e espessura do albúmen (expressos em cm) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005.

REGIÃO	Comprimento	Largura	Esp. Albúmen
Linhares (A)	10,04*AB	09,44* B	0,62*A
Linhares (B)	10,06 AB	09,92 AB	0,44 AB
Rio Bananal	10,98 A	10,76 A	0,42 AB
Santa Cruz	10,26 AB	10,24 AB	0,38 BC
Itaguaí	09,88 AB	10,52 AB	0,32 BC
PI-6 meses	09,54 B	10,44 AB	0,20 C
PI-7 meses	09,76 B	10,80 A	0,38 BC
C.V. (%)	5,58	6,29	27,62
DMS	1,13	1,30	0,22

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

4.2.1.3 Volume do albúmen líquido (água de coco), peso e rendimento de albúmen líquido (%)

A maior média de volume foi obtida em frutos PI-6 meses de idade (548 mL), tendo no entanto, diferido significativamente apenas dos frutos oriundos de Linhares/ES (Tabela 9).

Os volumes encontrados em todos os frutos das procedências estudadas atingiram a faixa de volume indicada por ARAGÃO *et al.* (2002a), que afirmam ser de 300 a 600 mL nos frutos em período ideal de colheita (6 a 7 meses), além de peso de 1358,92g (6 meses) e 1558,97g (7 meses). Na faixa de valores para peso indicada pelos autores, são enquadrados apenas os frutos procedentes e Linhares (B) (Tabela 9), tendo as demais procedências atingido valores superiores no presente estudo. ARAGÃO *et al.* (2002b) citam estudo de 6 cultivares de coco-anão que apresentaram faixas de 153 a 290 mL para frutos com 6 meses e de 212 a 310 mL para frutos com 7 meses. Todas as procedências no presente estudo obtiveram valores superiores ao encontrados pelos autores.

Dos frutos estudados, apenas os provenientes de Linhares (A) obtiveram médias abaixo de 350 mL, sendo classificados segundo RESENDE *et al.* (2002) (Quadro 1) na Classe II. Os frutos das demais procedências são enquadrados na classe I, que engloba frutos com mais de 350 mL.

No presente estudo apenas os frutos com 6 meses e os frutos oriundos de Rio Bananal (Tabela 9), que obtiveram médias maiores de volume que os encontrados por NADANASABAPATHY & KUMAR (1999) em estudo de frutos de diferentes variedades. Os autores encontraram médias entre 240 e 480 mL.

MAENO & SATURNINO (1996) obtiveram frutos com volume médio de água de 342,9 mL e peso de 1765 g no projeto de irrigação do Jaíba, Semi-Árido mineiro. O peso encontrado pelos autores está acima apenas do obtido nos frutos de Linhares (A e B) e o volume acima apenas da procedência Linhares (A).

Em relação à porcentagem de albúmen líquido, a maior média foi obtida em frutos PI-6 meses, não diferindo dos frutos provenientes de Linhares (B) (Tabela 9).

De modo geral, as procedências que obtiveram maiores pesos de frutos (Rio Bananal, PI-7 meses e Santa Cruz) foram as que obtiveram menores porcentagens de albúmen líquido, com menos de 20% do peso dos frutos correspondendo à quantidade de albúmen líquido. Tal comportamento deve-se ao fato de que as médias de comprimento e de largura da cavidade interna dos frutos (Tabela 8) foram próximas para todas as procedências, ou seja, não há em frutos de nenhuma das procedências, cavidades com maiores capacidades de armazenamento do albúmen líquido em relação às outras, indicando que a maior parte do peso dos frutos que obtiveram maiores médias, correspondente ao peso do fruto vazio (casca, fibra, endocarpo e albúmen sólido).

O indicativo do rendimento do albúmen líquido é importante para a indústria de envasamento, já que um baixo rendimento significa uma maior quantidade de lixo gerado em relação ao envasamento deste albúmen. Segundo ROSA & ABREU (2000), ROSA *et al.* (2001a), ROSA *et al.* (2001b), BEZERRA & ROSA (2002), ROSA & ABREU (2002), cerca de 80% a 85% do peso dos frutos, corresponde ao peso dos frutos vazios, que representa lixo, podendo tornar-se fator de inviabilização das atividades de processamento, tornando-se atualmente, um material de difícil descarte, sendo enviado para lixões e aterros sanitários.

As porcentagens encontradas em todas as procedências, entre 18,05% a 25,82% estão próximas à faixa indicada por ARAGÃO *et al.* (2002a) que sugerem a colheita dos frutos entre os 6 e 7 meses, com o albúmen líquido correspondendo a 19,04% (7 meses) e 24,07% (6 meses). RESENDE *et al.* (2002) preconizam que no ponto ideal de colheita, a água-de-coco corresponde aproximadamente de 20% a 25% do peso do fruto, valores também próximos aos

obtidos em todas as procedências do presente estudo. Apesar das menores porcentagens (18,05% e 18,67%) obtidas pelos frutos PI-7 meses e frutos oriundos de Santa Cruz respectivamente, não estarem na faixa indicada pelos autores, a diferença quando convertida em peso é pequena (52,71g e 31,97g) para que os frutos atinjam rendimento de 20%.

Tabela 9. Dados médios para Volume do Albúmen líquido (expresso em mL), Peso (expresso em gramas) e Porcentagem de Albúmen líquido (expresso em %) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005.

REGIÃO	Volume	Peso	% albúmen líquido
Linhares (A)	328,0* C	1661,8* D	20,18* C
Linhares (B)	362,0 BC	1528,1 D	24,07 AB
Rio Bananal	495,0 A	2725,7 A	19,17 C
Santa Cruz	442,0 ABC	2403,5 ABC	18,67 C
Itaguaí	450,0 ABC	2189,4 C	21,15 BC
PI-6 meses	548,0 A	2224,8 BC	25,82 A
PI-7 meses	465,0 AB	2703,0 AB	18,05 C
C.V. (%)	15,01	10,97	8,92
DMS	132,96	485,51	3,76

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

4.2.2 Determinações físico-químicas do albúmen líquido

4.2.2.1 pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT

A maior média para pH foi obtida em frutos provenientes de Linhares (A), não diferindo da média dos frutos PI-7 meses. Não houve também diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre os frutos PI-7 meses e os provenientes de Linhares (B). As menores médias foram obtidas em frutos oriundo de Santa Cruz, Itaguaí e frutos PI-6 meses (Tabela 10).

Os frutos PI-7 meses e Linhares (A) obtiveram valores acima do indicado por ARAGÃO *et al.* (2002b) que apresentaram valores de pH entre 4,7 a 4,9 para frutos com 6 e 7 meses. Apenas a procedência Linhares (B) está dentro desta faixa no presente estudo, as demais procedências apresentaram valores mais baixos.

Os valores de pH alcançado pelos frutos de todas as procedências do presente estudo estão de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (M.A.P.A, 2002), através da Instrução Normativa nº 39 de 2002, que aprova o regulamento técnico para fixação da identidade e qualidade da água-de-coco, o pH mínimo deve ser de 4,3;

As médias alcançadas por frutos oriundos de Linhares (A e B) e frutos PI-7 meses estão dentro da faixa encontrada por NADANASABAPATHY & KUMAR (1999) com valores de pH no estudo de diferentes variedades de coqueiro, entre 4,83 e 5,17. As demais procedências atingiram valores abaixo da faixa descrita pelos autores. Já ROSA & ABREU (2000) indicam valor de 4,91 para frutos com 7 meses, valor próximo ao obtido em frutos procedentes de Linhares (B).

SANTOSO *et al.* (1995) observaram valores de pH em torno de 4,7 para frutos de 6 meses da variedade 'Gigante da Malásia'. DAVID & FERNANDES (1998) em frutos oriundos de Igarassu, região metropolitana de Recife/PE e adquiridos no comércio local, encontraram valores de pH em torno de 5,05; valor próximo ao encontrado em frutos PI-7 meses no presente estudo.

Para ATT (Tabela 10) a maior média foi obtida em frutos oriundos de Itaguaí, com média não diferente estatisticamente ($P < 0,05$) de frutos de Santa Cruz e frutos PI-6 meses. A menor média foi obtida em frutos PI-7 meses com médias não diferentes estatisticamente dos frutos oriundos de Linhares (A e B) e Rio Bananal. De modo geral, as médias de ATT encontradas nos frutos de coqueiro são baixas em comparação com outros frutos.

Segundo a Instrução Normativa nº39 (M.A.P.A., 2002), a faixa permitida de valores de Acidez Fixa em Ácido Cítrico deve ser entre 0,03 a 0,18 g Ác. Cítrico.100mL⁻¹. As médias nos frutos de todas as procedências do presente estudo encontram-se nesta faixa de valores.

Os valores encontrados em todas as procedências do presente estudo (Tabela 10) são superiores aos de DAVID & FERNANDES (1998) que obtiveram valores de ATT de 1,15%; essa porcentagem, quando convertida resulta no valor de 0,074 g ác. Cítrico.100mL⁻¹,

Em relação à SST, a única média diferente estatisticamente foi a de frutos PI-6 meses (Tabela 11), que obteve valores abaixo de 5,0 °Brix, diferente das demais procedências que atingiram médias acima de 5,5 °Brix. ARAGÃO *et al.* (2002b) apresentam faixa de valores entre 3,4 a 8,9 °Brix para frutos com 6 meses e faixa de valores entre 5,2 a 8,9 °Brix para frutos 7 meses. Os frutos com 6 meses do presente estudo corresponde à faixa apresentada pelos autores e os demais enquadram nas duas faixas.

RESENDE *et al.* (2002) preconizam que a água-de-coco é considerada ótima para consumo quando os SST estão em torno de 5,5 a 9,0 °Brix, faixa que não foi alcançada

somente em frutos PI-6 meses no presente estudo. A Instrução Normativa nº39/2002 (M.A.P.A., 2002) estabelece valores máximos de SST de 7,0 °Brix, valor não atingido pelos frutos de nenhuma das procedências.

Os valores dos frutos PI-6 meses estão enquadrados na faixa de SST indicada por NADANASABAPATHY & KUMAR (1999) que obtiveram valores de SST entre 4,57 e 5,17 °Brix, os frutos PI-6 meses. As demais procedências obtiveram valores maiores. ROSA & ABREU (2000) sugerem o valor de 5,0 °Brix para frutos com 7 meses, valor acima apenas do obtido para frutos PI-6 meses no presente estudo.

DAVID & FERNANDES (1998) obtiveram valor de 6,0 °Brix em frutos obtidos na região metropolitana do Recife/PE. Este valor é maior que os encontrados no presente estudo. Os autores no entanto não indicam qual variedade de coqueiro que originaram os frutos.

Para a relação SST/ATT (Tabela 10) os frutos PI-7 meses obtiveram as maiores médias, não diferindo estatisticamente ($P < 0,05$) das médias dos frutos provenientes de Linhares (B). Os maiores valores obtidos são indicativos de um sabor doce mais pronunciado aos 4º e 7º meses. Segundo CHITARRA & CHITARRA (1990) e CHITARRA (1994), o sabor de frutos e hortaliças corresponde a um balanço entre os constituintes doces e ácidos. Os principais compostos químicos responsáveis pelo sabor são açúcares, ácidos orgânicos e compostos fenólicos. Em muitos frutos o equivalente entre os ácidos orgânicos e os açúcares é utilizado como critério de avaliação de “flavor”. Contudo, sendo alguns constituintes voláteis, essa relação é mais indicativa do sabor, porque se utiliza a acidez titulável e não a acidez total, quando se estabelece essa relação.

Tabela 10. Dados médios para pH, Acidez Total Titulável - ATT (expresso em gramas de ácido cítrico.100mL⁻¹) e Sólidos Solúveis Totais - STT (expresso em °Brix) obtidos em frutos de coqueiro anão-verde provenientes dos municípios de Linhares/ES, Rio Bananal/ES, Região de Santa Cruz, município do Rio de Janeiro/RJ e Itaguaí/RJ, adquiridos na CEASA-RJ, comparados com frutos PI-6 e 7 meses após emissão das inflorescências. Seropédica, 2005.

REGIÃO	pH	ATT	SST	SST/ATT
Linhares (A)	5,16*A	0,093* BCD	5,64*A	60,91 BC
Linhares (B)	4,94 B	0,087 CD	5,64 A	65,17 AB
Rio Bananal	4,59 C	0,092 BCD	5,52 A	60,43 BC
Santa Cruz	4,31 D	0,115 AB	5,92 A	51,41 BC
Itaguaí	4,32 D	0,122 A	5,92 A	49,04 BC
PI-6 meses	4,45 CD	0,104 ABC	4,80 B	46,59 C
PI-7 meses	5,04 AB	0,079 D	5,88 A	77,51 A
C.V. (%)	2,28	12,20	4,78	13,81
DMS	0,21	0,024	0,54	16,28

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

5 CONCLUSÕES

Pelos dados obtidos no presente trabalho, a colheita de frutos a partir de inflorescências emitidas no período de inverno, na região da Baixada de Sepetiba (RJ), devem ser realizada no período do 6^o até o 7^o mês de desenvolvimento, período em que apresenta o maior número de características favoráveis para o mercado do coco-verde, como os maiores volumes do albúmen líquido e teores de sólidos solúveis totais (SST) mínimos para o mercado.

Os frutos com 6 e 7 meses obtiveram médias compatíveis, quando comparados com frutos obtidos no mercado e com características preconizadas no regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco (Instrução Normativa nº 39/2002) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os frutos atingem tamanho máximo entre o 7º e 8º meses, são frutos mais arredondados entre o 5º e 7º meses, com maior peso entre o 7º e 9º meses, maior volume do albúmen líquido entre 6º e 7º meses e maior rendimento do albúmen líquido (%) entre o 5º e 6º meses;
- A partir do 6º mês, os frutos obtiveram as maiores medidas de comprimento da cavidade interna e largura, o que coincidiu com um maior acúmulo de água nas condições deste trabalho;
- A concentração de Sólidos Solúveis Totais (SST) aumenta gradativamente, atingindo seus maiores valores entre o 7º e 9º meses de desenvolvimento;
- Quando comparados com frutos provenientes do mercado, os frutos com 7 meses obtiveram medidas externas (comprimento e largura) e peso compatíveis com os frutos das procedências que obtiveram maiores medidas e pesos;
- Frutos com 6 e 7 meses possuem volume de albúmen líquido compatíveis com maiores volumes dos frutos obtidos no mercado;
- Frutos com 6 meses obtiveram maior rendimento (%) de albúmen líquido que a maioria dos frutos obtidos no mercado, tendo no entanto obtido menor média de SST;
- Os frutos com 7 meses obtiveram valores de SST compatíveis com os maiores valores em comparação com frutos obtidos no mercado.
- É importante mencionar a necessidade de mais estudos com o desenvolvimento e a qualidade dos frutos da cultura para as condições edafoclimáticas do Estado do Rio de Janeiro, tendo em vista a importância com que a cocoicultura tem para a agricultura estadual.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, P.C.; NÓBREGA, J.A.; SANTOS JÚNIOR, D; MULLER, R.C.S. Determinação direta de selênio em água de coco e em leite de coco utilizando espectrometria de absorção atômica com atomização eletrotérmica em forno de grafite. **Química Nova**, v.23, n.3, p.310-312, 2000.

ARAGÃO, W.M.; CRUZ, E.M.O. **Curva de crescimento de frutos do coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.)**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1999. 3p.

ARAGÃO, W.M.; CRUZ, E.M.O.; COSTA, A.S.; BONFIM, K.B.R. **Comportamento de frutos de cultivares de coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.)**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1998. 3p.

ARAGÃO, W.M.; ISBERNER, I.V.; CRUZ, E.M. de O. **Água-de-coco**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 2001. 32p. (EMBAPAC-CPATC, Documentos, 24)

ARAGÃO, W.M.; RESENDE, J.M.; CRUZ, E.M. de O.; REIS, C. dos S.; SAGGIN JÚNIOR, O.J.; ALENCAR, J.A. de; MAREIRA, W.A.; PAULA, F.R. de; LIMA FILHO, J.M.P. Frutos do coqueiro para consumo natural. In: ARAGÃO, W.M. (Editor). **Coco. Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, p.19-25. 2002a.

ARAGÃO, W.M.; RIBEIRO, F.E.; TUPINAMBÁ, E.A.; SIQUEIRA, E.R. Variedades e híbridos de coqueiro. In: ARAGÃO, W.M. (Editor). **Coco. Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, p.26-34. 2002b.

ARAGÃO, W.M.; RIBEIRO, F.E.; TUPINAMBÁ, E.A.; SOUZA, V.A.B de; PAIVA, W.O. de; REGO FILHO, L. de M.; JESUS, W. de; PASSOS, E.E.M.; CUNHA, R.N.V. da; SILVA, O.R.C.D.; SOUZA FILHO, B.F. de; MADEIRA, M.C.B.; ROSA, M. de F. **Melhoramento genético do coqueiro**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. 17p.

AROCHA, E.M.M. Avaliação das principais características física e químicas do endosperma líquido e sólido das cultivares de coco anão (*Cocos nucifera* L.) verde e vermelho em diferentes estádios de maturação. Campos dos Goytacazes, RJ: UENF, 2000. 87p. Dissertação Mestrado.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (A.O.A.C.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11^a ed., Washington, 1994. 1141p.

BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.

BEZERRA, F.C.; ROSA, M.F. Utilização do pó da casca de coco-verde como substrato para produção de mudas de alface. Fortaleza: Embrapa-CNPAT. 2002. 4p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado Técnico 71)

BLUME, H.; VALE FILHO, V.R.; MARQUES JR., A.PL; SATURNINO, H.M. Água de coco no cultivo de embriões bovinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.50, n.4, p.395-399, 1998.

CABRAL, L.M.C.; GOMES, F.S.; SILVA, L.F.M.; MATTA, V.M. Estabilização de água de coco verde através de filtração com membranas. Rio de Janeiro: Embrapa CTAA. 2002. 2p. (comunicado técnico, 47).

CAMPOS, D.M. de. **Orquídeas: manual prático de cultura**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1996. 143p.

CEASA. **Sistema de consulta de preços**. Disponível em <http://www.ceasa.rj.gov.br/consultas/consultas.htm>, acesso em 27/02/2006.

CHILD, R. **Coconuts**. London: Logman, 2ª ed., 335p. 1974.

CHITARRA, M.I.F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, v.17, n.179, p.8-18, 1994.

CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 290p.

CONCEIÇÃO, E.S da; DELABIE, J.H.C. Atividade de formigas e abelhas (Hymenoptera: Formicidae, Apoidea) durante o período de floração do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) da var. Anão verde da malásia, no sudeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14. 1996, Curitiba, PR. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.207.

CUENCA, M.A.G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (ED.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997. p.17-56.

DAVID, P.R. de B.S.; FERNANDES, Z. de F. Conservação de água de coco por refrigeração. **B. CEPPA**, v.16, n.1, p.1-12. 1998.

FAGUNDES NETO, U.; FRANCO, L.; TABACOW, K.M.B.D.; MACHADO, N.L. Água de coco: variações de sua composição durante o processo de maturação. **Jornal de Pediatria**, v.65, n.1/2. p.17-21. 1989

FONTES, H.R.; CINTRA, F.L.D.; CARVALHO FILHO, O.M. de. Implantação e manejo da cultura do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (ED.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997. p.99-128.

FREITAS, J. de A.D. de; LIMA, R.N. de; MIRANDA, F.R. de; OLIVEIRA, V.H. de. **Produção inicial de coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.) cultivado sob microaspersão e fertirrigação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2000. 3p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado Técnico, 49).

FRÉMOND, Y.; ZILLER, R.; LAMOTHE, M. de N. de. **El cocotero**. Barcelona: Blume, 1969. 236p.

GARCIA, J.L.M. Matéria prima – desenvolvimento e ponto de colheita dos cocos – classificação, acondicionamento e transporte. In: **Coco – da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: ITAL, p.173-180. 1980.

GRIMWOOD, B.E. **Coconut palm products: Their processing in developing countries**. Roma: FAO, 1975. 261p.

GOES, M. H. B. ; SILVA, J.X. da; DIAS, J.E.; GUIMARAES, C. N. ; RODRIGUES, A.F. Atlas Digital da baixada de Sepetiba RJ e seu entorno - Inventário Ambiental. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 1. 2002, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju, SE : EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2002 (disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/poster01.PDF>, acesso em 05/01/2006).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (I.A.L.). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3ª ed., São Paulo, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (I.B.G.E.). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br> (acesso em 10/12/2005).

IRIARTE-MARTEL, J.H; DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O. de. Efeito de onze porta-enxertos sobre a qualidade dos frutos e desenvolvimento das plantas de lima ácida ‘tahiti’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.235-238, 1999.

ISEPON, J.S.; CORREA, L.S. BOLLANI, A.C.; SOLER, M.A. Monitoramento da qualidade de frutos do coqueiro “anão” (*Cocos nucifera* L.) em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém, PA. **Resumos...** Belém: SBF, 2002. (CD-ROM)

JUCÁ, M.P.; GAÍVA, H.N.; PEREIRA, W.E.; MILESKI, A. Comportamento vegetativo de seis cultivares de coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.), em Santo Antônio de Leverger – MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.463-467, 2002.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica**. São Paulo: Sarvier. p. 331-351. 1995.

MAENO, P.; SATURNINO, H.M. Comportamento agrônômico do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) irrigado no semi árido mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14. 1996, Curitiba, PR. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.209.

MAGALHÃES, J.A.S. de. Características físicas e químicas da água e do albúmen de cultivares de coco (*Cocos nucifera* L.) provenientes da coleção da Estação Experimental da PESAGRO – RJ/Campos. Campos dos Goytacazes, RJ: UENF, 1999. 60p. Dissertação Mestrado.

M.A.P.A. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa nº39, de 29 de maio de 2002. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.9, 29/05/2002.

MARCILIO, H. de C.; GAÍVA, H.N.; ABREU, J.G.de; ARAGÃO, W.M; FRESCHI, J.C. Avaliação de caracteres vegetativos de híbridos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na região não pantanosa do município de Poconé, MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.437-440, 2001.

MATTOS, C.C.L.V.; SILVA, M.A.R.; OLIVEIRA, M.N. Boletim agrometeorológico – UFRRJ – 1997. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.6, n.1, p.149-158, 1999.

MEDINA, J.C. Cultura. In: **Coco: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: ITAL. 1980. p.7-172.

MENDONÇA, M.M. de. Diagnóstico de propriedades edáficas em áreas agrícolas e de floresta com elevado teor de matéria orgânica no município do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ: UFRRJ, 1999. 178p. Tese Mestrado.

M.M.A. (Ministério do Meio Ambiente). **Coco-Verde: São Paulo**. Brasília: MMA/SR/DH, 1998. 2p. (Frutisséries, 3)

NADANASABAPATHY, S. & KUMAR, R. Physico-chemical constituents of tender coconut (*Cocos nucifera*) water. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.69, n.10, p. 750-751. 1999.

OGUNDIYA, M.O. Glucose content of nut water in four varieties of coconut palm (*Cocos nucifera*). **J. Sci. Food Agric.**, n.56, p.399-402, 1991.

PARROTTA, J.A. ***Cocos nucifera* L., coconut palm, palma de coco**. New Orleans: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 1993. 7p.

PASSOS, E.E.M. Ecofisiologia do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (ED.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997a. p.65-72.

PASSOS, E.E.M. Morfologia do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (ED.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997b. p.57-64.

PASSOS, E.E.M.; CONCEIÇÃO, M.A.F.; MAIA, J.D.G. **Germinação da semente e desenvolvimento da plântula de coqueiro anão verde no Noroeste de São Paulo**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997. 5p. (EMBRAPA-CPATC, Comunicado Técnico, 12)

PASSOS, E.E.M.; CONCEIÇÃO, M.A.F.; MAIA, J.D.G. **Crescimento do coqueiro jovem no Noroeste de São Paulo**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1998. 7p. (EMBRAPA-CPATC, Comunicado Técnico, 21)

PEREIRA, J.B.A. **Recomendações Técnicas para a cultura do côco**. Niterói: EMATER-RIO, 1996. 26p. (Agropecuária fluminense)

PEREIRA, J.B.A. **Recomendações para a cultura do côco**. Saquarema: EMATER-RIO, não datado, 27p. (Apostila)

PEREZ, L.H.; MAZZEI, A.R.; ALVES, H.S. Produção e comercialização de coco verde, no Estado de São Paulo, 1995-2000. **Informações Econômicas**, v.32, n.1, p.45-52. 2002.

PIGGOTT, C.J. **Coconut growing**. Londres: Oxford University Press, 1964, 109p.

RAMADASAN, A.; RAJAGOPAL, V. Coconut. In: SETHURAJ, M.R.; RAGHAVENDRA, A.S. (Editores). **Tree crop physiology**. Amsterdam: Elsevier, p. 169-192, 1987.

RAMOS, V.H.V.; PINTO, A.C.Q., ARAGÃO, W.M.; GOMES, A.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; LOBATO, E.; OLIVEIRA, M.A.S. Comportamento de cultivares de coqueiros anão e híbridos no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.2, p. 363-365. 2004.

RÊGO FILHO, L. de M.; BARROS, J.C. da S.M. de; CELESTINO, R.C.A.; SOUZA FILHO, B.F. de; SILVA, J.A. da C. e; FERNANDES, S.G.; SARMENTO, W. da R.M.; COSTA, R.A. da; OLIVEIRA, L.A.A. de; CARVALHO, S.M.P. de; CUNHA, H. **A cultura do coco-verde: perspectivar, tecnologias e viabilidade**. Niterói: PESAGRO-RIO, 1999. 48p. (PESAGRO-RIO, Documentos, 47).

RESENDE, J.M.; ASSIS, J.S.; REIS, C.S.; ARAGÃO, W.M. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ARAGÃO, W.M. (Editor). **Coco. Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, p.35-41. 2002.

RIBEIRO, F.E.; SIQUEIRA, E.R. de; ARAGÃO, W.M. de; TUPINAMBÁ, E.A. **O coqueiro-anão no Brasil**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1999. 22p. (EMBRAPA-CPATC, Documentos, 8)

ROSA, M. de F.; ABREU, F.A.P. de. **Água-de-coco: métodos de conservação**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 2000. 40p. (Embrapa-CNPAT – SEBRAE/CE. Documentos 37)

ROSA, M. de F.; ABREU, F.A.P. de. Processos convencionais de conservação de água-de-coco. In: ARAGÃO, W.M. (Editor). **Coco. Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, p.42-53. 2002.

ROSA, M. de F.; ABREU, F.A.P. de; FURTADO, A.A.L.; BRÍGIDO, A.K.L.; NORÕES, E.R. de V. **Processo agroindustrial: obtenção de pó de casca de coco verde**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 2001a, 3p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado Técnico 61)

ROSA, M.F.; ABREU, F.A.P.; PENHA, E.M.; ARAGÃO, W.M. **Processamento de água de coco verde**. Rio de Janeiro: Embrapa CTAA. 1998. 8p. (comunicado técnico, 30)

ROSA, M. de F.; SANTOS, F.J. de S.; MONTENEGRO, A.A.T.; ABREU, F.A.P. de; CORREIA, D.; ARAÚJO, F.B.S. de; NORÕES, E.R. de V. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 2001b, 6p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado Técnico 54)

SAABOR, A.; LOPES, S.H.L.; CUNHA, M.M.; FERNANDES, C. **Coco-verde: Minas Gerais**. Brasília: MI/SIH/DPE, 2000, 4p. (Frutisséries, 3)

SANTOSO, U.; KUBO, K.; OTA, T.; TADOKORO, T.; MAEKAWA, A. Nutrient composition of *kopyor* coconuts (*Cocos nucifera* L.). **Food Chemistry**, v. 57, n. 2, p. 299-304, 1996.

SIQUEIRA, E.R. de; RIBEIRO, F.E.; ARAGÃO, W.M.; TUPINAMBÁ, E.A. Melhoramento genético do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (ED.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2^a ed. Brasília: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC. 1997. p.73-98.

SIQUEIRA, L.A.; ARAGÃO, W.M.; TUPINAMBÁ, E.A. **A introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**. 24p. 2002. (EMBRAPA Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47). Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>

TEIXEIRA, L.A.J; BATAGLIA, O.C.; BUZETTI, S; FURLANI JUNIOR, E.; ISEPON, J.S. Adubação com NPK em coqueiro-anão-verde (*Cocos nucifera* L.) – Rendimento e qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.120-123, 2005.

WOODROOF, J.G. **Coconuts: Production, processing, Products**. Westport: AVI. 2^a edição, 1979. 307p.