



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E
QUÍMICAS DE QUATRO MARCAS DE ÁGUA
DE COCO COMERCIALIZADAS EM
LAVRAS-MG**

HERNETE DE JESUS SANTOS OLIVEIRA

2002

ERRATA

Onde lê-se mg/100Kg

Ler mg/Kg

Onde lê-se ppm

Ler mg/Kg

Onde lê-se g/100mL

Ler g/100g

HERNETE DE JESUS SANTOS OLIVEIRA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E
QUÍMICAS DE QUATRO MARCAS DE ÁGUA DE
COCO COMERCIALIZADAS EM LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Agroquímica e Agrobioquímica, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora

Dra. Celeste Maria Patto de Abreu

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

2002

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Oliveira, Hernetete de Jesus Santos

Características físico-químicas e químicas de quatro marcas de água de coco comercializadas em Lavras – MG. / Hernetete de Jesus Santos Oliveira. -- Lavras : UFLA, 2002.

68 p. : il.

Orientadora: Celeste Maria Patto de Abreu.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Coco. 2. Água de coco. 4. Valor nutritivo. 5. Característica físico-química. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.61

-641.6461

HERNETE DE JESUS SANTOS OLIVEIRA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DE QUATRO
MARCAS DE ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADAS EM
LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Agroquímica e Agrobioquímica, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 25 de fevereiro de 2002

Dra. Celeste Maria Patto de Abreu UFLA

Dra. Maria das Graças Cardoso UFLA

Dr. Luís Carlos de Oliveira Lima UFLA



Dra. Celeste Maria Patto de Abreu

UFLA

(Orientadora)

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

Aos meus pais Hermínio e Hilizete

À minha avó Hilda, com muito AMOR

OFEREÇO

Ao meu esposo Normilson

À minha filha Noiny

DEDICO

Hino de adoração a Deus Todo- Poderoso,

**Ó profundidade das riquezas, tanto da sabedoria, como da ciência de Deus!
Quão insondáveis são os seus juízos, e quão inescrutáveis, os seus caminhos!
Porque quem compreendeu o intento do Senhor ?
Ou quem foi seu conselheiro?
Ou quem lhe deu primeiro a ele, para que lhe seja recompensado?
Porque dele, e por ele, e para ele são todas as coisas; glória, pois,
a ele eternamente.
Amém!**

Romanos 11:33-36

AGRADECIMENTOS

A DEUS por ser tudo em minha vida... Autor do AMOR e da minha FÉ...

Aos meus pais Hermínio e Hilzete que por AMOR sempre se sacrificaram para me fornecer o melhor - EDUCAÇÃO.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade e acolhimento.

À CAPES e a Secretaria de Educação do Estado da Bahia que financiaram minhas pesquisas em Lavras, meus sinceros agradecimentos.

À minha orientadora, Celeste Maria Patto de Abreu, por aceitar-me como orientanda e por conduzir-me a autonomia na pesquisa científica, pela grande alegria, amizade, incentivo, compreensão e perdão em todos os momentos principalmente os mais difíceis, agradeço de coração.

Ao Departamento de Química, a todos os seus professores, principalmente Dra. Maria das Graças Cardoso (como coordenadora do Mestrado), por ter ajudado e apostado em meu sucesso que juntamente aos demais professores que selecionaram-me para o Mestrado em Agroquímica e Agrobioquímica.

Ao Coordenador atual do Mestrado Prof. Dr. Mauro dos Santos de Carvalho, pela sua constante alegria e apoio.

Aos funcionários, principalmente à secretaria da Pós-Graduação, Miriam da Penha Carvalho, pelo grande auxílio em todos os momentos.

Ao Laboratório de química Orgânica nas pessoas de Dra. Maria das Graças Cardoso, Dra. Norma Eliane Pereira, Flávio Henrique da Costa Bolzan e Wellington Fernandes pela realização de minhas análises em CG.

Ao Departamento de Ciências dos Alimentos, principalmente Prof. Luiz Carlos de Oliveira Lima e funcionários, em especial as laboratoristas Tina, Sandra, Cleuza, Mércia, e a todos os colegas pelo grande apoio e amizade.

Aos colegas Flávia Rodrigues da Cunha, Grécia Oiana Dolabela Bicalho, Andréa Luiza Ramos Pereira Xisto, Ênio Nazaré de Oliveira Junior, Andréa Yu Kwan Villar Shan, Gevaldo Maciel, Edécio Tavares de Araújo, João Marcos Pedroso Alvarenga, Regina Célia Pinheiro, José Geraldo Galvão, Lilian Aparecida Paim, Cristiane Jorge Bastos, Ana Carolina Lourenço Amorim, Adriana Aparecida Souza Vale, Itânia Pinheiro Soares, Carmen Wobeto pela grande amizade, troca de experiência e apoio nos momentos mais difíceis superados.

Aos professores Custódio Donizete dos Santos e Angelita Duarte Correia pela colaboração.

A todos os professores do DQI que votaram a favor da minha concessão de Bolsa da CAPES, meus agradecimentos.

À Zélia Travassos Sarinho, presidente da APG-UFLA e suas funcionárias Deise, Neila e Daniela, agradeço pelo constante auxílio.

Aos funcionários da Biblioteca Central Marcio, Regina, Ana, Rogério, Maria de Lourdes, Miguel, Zé Maria e outros que sempre serviram-me com muito carinho e um sorriso largo no rosto

À Marleide Costa da Silva, colega mestranda do DZO, pela paciência e auxílio nos momentos de impressões finais.

À Grecineide Muniz e Jane Celeste minhas grandes amigas de infância e colegial.

Aos meus irmãos Hilvânia e Hilmar, minhas tias Maria José, Helena, Lícia, pelas palavras de apoio que me conduziram até aqui.

À Igreja Congregação Cristã no Brasil pelo grande apoio em interseções nos momentos de tristezas e alegrias, agradeço.

BIOGRAFIA

Nasci em Conceição do Almeida, pequena cidade do recôncavo baiano, com uma população aproximada de 20.000 habitantes. Meu pai, ourives-relojeiro nascido em Santo Antônio de Jesus, cidade próxima e minha mãe professora, da mesma localidade. Com sete anos de idade, eu, meus pais e meus irmãos mudamos para Cruz das Almas, uma cidade que dista 20 Km desta. Estudei em escola particular a partir da 5ª série, concluindo o segundo grau com dezessete anos. Prestei vestibular e cursei Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Feira de Santana, na cidade de Feira de Santana - Bahia no período de 1987 a 1993. Lecionei através de concurso da Secretaria de Educação do Estado da Bahia-SEC/BA, no Colégio Alberto Tôres na cidade de Cruz das Almas e no Colégio Estadual José Ferreira Pinto em Feira de Santana, durante oito anos. Em 2000 ingressei no Mestrado em Agroquímica e Agrobioquímica, do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras - na cidade de Lavras- Minas Gerais, financiado pela SEC/BA e bolsa da CAPES.

Um país que caminha para o progresso tecnológico, no mundo globalizado em que vivemos necessita de homens e mulheres críticos, com coragem para enfrentar todas as barreiras principalmente a geográfica, para que o nosso futuro, de nossos filhos e de todos os brasileiros seja promissor e cheio de vitórias, num país com justiça social e oportunidades iguais para todos.

"A utopia de hoje pode tornar realidade amanhã cumprindo assim o desejo de nosso coração".

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
1 Introdução	1
2 Referencial Teórico	2
2.1 Histórico sobre a cultura	2
2.2 O Cultivo no Brasil.....	3
2.3 O fruto do coqueiro ("coco").....	4
2.4 Valor nutritivo dos alimentos.....	5
2.5 Utilização da Água de Coco.....	6
2.6 Caracterização da água de coco.....	8
2.7 Aspectos econômicos.....	9
2.7.1 Embalagem "Tetra Pak".....	11
2.7.2 Aditivos da água de coco industrializada.....	12
2.7.3 Sabor e aroma da água de coco processada industrialmente.....	12
2.8 Características físico-químicas e químicas da água de coco	13
2.8.1 Densidade.....	14
2.8.2 pH.....	14
2.8.3 Acidez total titulável.....	15
2.8.4 Sólidos solúveis totais.....	15
2.8.5 Proteína bruta	15
2.8.6 Açúcares totais, redutores e não redutores	16
2.8.7 Vitamina C total	17
2.8.8 Minerais	17
2.9 Lipídios	18
2.9.1 Composição em ácidos graxos	19
2.9.2 Ácidos graxos saturados.....	21
2.9.3 Ácidos graxos monoinsaturados	21
2.9.4 Ácidos graxos poliinsaturados.....	22
2.9.5 Parâmetros da composição química média da água de coco ideal.....	22
3. Material e Métodos.....	24
3.1 Matéria-prima.....	24
3.1.1 Densidade.....	24
3.1.2 Determinação de pH	24
3.1.3 Acidez total titulável (%) - ATT.....	25
3.1.4 Sólidos solúveis totais(%) - SST	25
3.1.5 Proteína bruta	25

3.1.6 Açúcares totais, redutores e não redutores	25
3.1.7 Vitamina C total (mg/100mL)	26
3.1.8 Minerais (mg/100mL e ppm)	26
3.1.9 Lipídios	26
3.2 Análise estatística	28
4 Resultados e Discussão	29
4.1 Densidade	29
4.2 pH	30
4.3 Acidez total titulável - ATT	31
4.4 Sólidos solúveis totais - SST	32
4.5 Proteína bruta	33
4.6 Açúcares totais	34
4.7 Açúcares Redutores	35
4.7.1 Glicose	36
4.7.2 Frutose	38
4.8 Açúcares não redutores - sacarose	39
4.9 Vitamina C	40
4.10 Minerais	41
4.10.1 Boro (mg/100kg)	42
4.10.2 Cobre (ppm)	43
4.10.3 Manganês(mg/kg)	44
4.10.4 Ferro (mg/kg)	44
4.10.5 Zinco (mg/kg)	45
4.10.6 Enxofre (mg/100g)	46
4.10.7 Magnésio (g/100g)	47
4.10.8 Cálcio (g/100g)	48
4.10.9 Potássio (g/100g)	49
4.10.10 Fósforo(g/100g)	50
4.11 Lipídios	52
4.11.1 Composição em ácidos graxos	53
4.11.2 Ácidos graxos saturados	54
4.11.3 Ácidos graxos monoinsaturados	55
4.11.4 Ácidos graxos poliinsaturados	55
5 Conclusão	57
6 Referências Bibliográfica	58
ANEXO A	65

RESUMO

OLIVEIRA, Hernet de Jesus Santos. Características físico-químicas e químicas de quatro marcas de água de coco comercializadas em Lavras-MG. 2002. 68 p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica e Agrobioquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

O coqueiro é uma árvore característica do litoral do Brasil também conhecida como "árvore da vida", sendo matéria prima para confecção de diversos produtos, incluindo gêneros alimentícios. No nosso país a demanda por coco seco continua em franca expansão, atrelada ao consumo pelas indústrias do produto ralado e leite de coco. Essas indústrias têm previsão de crescimento para os próximos cinco anos. Todas tratam de somar ganhos com o aproveitamento da água de coco seco para a produção de água de coco longa-vida. Esta exige uma mistura, aproximada de 20% de água de coco verde para atingir o padrão de qualidade exigido pelo consumidor. Apesar das vantagens mercadológicas - facilidade de estocagem, transporte e exposição ao consumidor, além do aumento da vida de prateleira - o processamento da água de coco via esterilização ultra-rápida (longa-vida) modifica a composição, com conseqüente mudança no sabor, o que poderá exigir adaptações. Este trabalho analisou comparativamente a qualidade nutricional de quatro marcas de água de coco, determinando a densidade, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, proteína bruta, açúcares totais, açúcares redutores, açúcares não redutores, vitamina C total, minerais e lipídeos(ácidos graxos). As águas de coco são comercializadas na cidade de Lavras - Minas Gerais, bem como o coco verde como controle. O delineamento experimental utilizado foi o DIC, com os tratamentos dispostos num esquema cinco marcas e cinco repetições. As análises foram realizadas no laboratório de Bioquímica, do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras, utilizando metodologias distintas. Concluímos que em relação aos teores de açúcares, a marca A mostrou-se significativamente igual a marca E(testemunha), as marcas B e D apresentaram altos teores de sacarose, o que pode indicar adulteração. Em relação aos parâmetros estudados, não houve perdas nutricionais pelo processo de envase industrial das águas de coco analisadas.

* Comitê Orientador: Dra. Celeste Maria Patto de Abreu - UFLA (Orientador), Dr. Custódio Donizete dos Santos - UFLA, Dra. Maria das Graças Cardoso - UFLA.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Hernetete de Jesus Santos. Physical-chemical and chemical characteristics of four packed brands of coconut water, marketed in the town of Lavras-MG. 2002. 68 p. Dissertation (Master in Agrochemistry and Agrobiochemistry) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

The coconut palm tree is a tree characteristic of Brazil's coast also known as "tree of life", it is the raw material for the manufacture of a number of products including foodstuff. In our country, the demand for dried coconut continues increasing more and more, coupled to the consumption by the industries of the grated product and coconut milk. Those industries have a growth forecast for the next five years. All seek to add gains from the use of the dried coconut water for long shelf life coconut water, production. This requires a mixture of about 20% of green coconut water to reach the quality standard demanded by the consumer. In spite of the marketability advantages - ease of storage, transportation and consumer exposition, besides increased shelf life - the coconut water processing via ultra fast sterilization (long life) modifies the composition with consequent changes in taste, which will be able to require adaptations. This work surveyed comparatively the nutritional quality of four brands of coconut water, determining density, pH, total titrable acidity, total soluble solids, crude protein, total sugars, reducing sugars, non-reducing sugars, total C vitamin, minerals and lipids (fatty acids). Coconut waters are marketed in the town of Lavras - Minas Gerais, as well as the green coconut as the control. The experimental design utilized was the CRD with the treatments arranged in a five brand and five replicate scheme. The analyses were performed in the Biochemistry Laboratory of the Chemical Department of the Federal University of Lavras (Universidade Federal de Lavras), by utilizing distinct methodologies. It follows that relative to sugar contents, brand A showed itself significantly equal to brand E(control), brands B and D presented high sucrose contents, which may point to adulteration. As regards the parameters studied, there were no nutritional losses by the industrial packing process of coconut water.

* Guidance Committee: Dra. Celeste Maria Patto de Abreu - UFLA (Adviser), Dr. Custódio Donizete dos Santos - UFLA, Maria das Graças Cardoso - UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma árvore dos países quentes, que tem preferência pelas orlas marítimas e as ilhas. São vários os produtos dele utilizados; entre eles seiva, folhas, haste, raízes e sobretudo os seus frutos, dos quais são extraídos inúmeros produtos de uso doméstico, comercial ou industrial (Cortesão, 1976). Dentre esses, está a água de coco, que apresenta uma série de propriedades nutricionais, terapêuticas destacando-se como uma solução natural, ácida, estéril, contendo sais minerais, açúcares, vitaminas e proteínas, além de fatores de crescimento e gorduras neutras, (Jayalekshmy et al., 1986).

É uma bebida naturalmente isotônica, de baixa caloria, sendo rica em minerais e açúcares, estando presentes, principalmente, sais de potássio, cálcio, sódio e magnésio, possuindo alto poder de hidratação. A vantagem das águas de coco envasadas em relação ao coco "in natura" se deve a praticidade da embalagem que permite ampla estocagem sem ocupar muito espaço. Deve ser consumida bem gelada, ótima opção para mistura em drinques e coquetéis, e perfeita para tomar com whiskey (Socôco, 2001).

Atualmente, a comercialização da água de coco tem aumentado significativamente; entretanto os trabalhos existentes, cobrem apenas aspectos isolados, acerca da composição centesimal "in natura". Sabe-se que tanto no processamento quanto na embalagem da água de coco pode haver perdas na qualidade nutricional. Diante do exposto o presente trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas e químicas de quatro marcas de água de coco comercializadas em Lavras-Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico sobre a cultura

Não se sabe ao certo, a origem do coqueiro, podendo ser americana ou asiática. Estudos levaram De Candole (cientista que se especializou em estudos sobre a origem das plantas cultivadas) a considerar o coqueiro como originário de um ponto do arquipélago Malaio vizinho da Samantra. O relato mais antigo do coqueiro na literatura ocidental é aquele do viajante italiano Ludovici de Varthema, cujo "Itinerário" foi primeiro publicado em Roma em 1510, no qual ele fez uma alusão à origem do coqueiro como sendo o Siri Lanka (ex-Ceilão).

De Candole afirma que o coqueiro foi introduzido no Brasil, nas Antilhas e na Costa Ocidental da África, o que não remonta a mais de quatro séculos (Cortesão, 1956).

Há documentos que provam sua existência na costa asiática há 4.000 anos atrás. Entretanto, quando os espanhóis invadiram o México, em 1526, o coqueiro estava bem estabelecido na costa do Pacífico. Entre as palmeiras asiáticas e africanas não existem parentes próximos do coqueiro. No Continente americano o gênero *Cocos* é representado por cerca de 50 espécies diversas; botanicamente, constituem gênero homogêneo, que evoluíram na América, com isso considera-se o continente americano como a pátria do coqueiro. Crescendo nas orlas marítimas, as correntes oceânicas dispersaram as sementes flutuantes pelo globo terrestre. Nas praias tropicais dos continentes e nas ilhas baixas coralinas do Pacífico, o coqueiro encontrou ambiente propício, ali se instalou e o homem o levou para o interior das ilhas e continentes, (Bondar, 1955).

Acredita-se que no Brasil, por ocasião da descoberta, o coqueiro não existia e sua introdução teria ocorrido mais tarde, na Bahia, provavelmente em

1553, por intermédio do governador Geral, Thomé de Souza, por ordem do Rei de Portugal, D. João III, o mesmo teria vindo da Ilha de Cabo Verde, para onde os navegantes portugueses o levaram da África Oriental, em alguma época, antes de 1500, depois que contornaram o cabo da Boa Esperança. Assim, a denominação coco-da-baía provavelmente, apenas indicaria o local onde se iniciou a cultura entre nós (Srebernich, 1998).

As primeiras referências sobre essa palmeira no Brasil encontram-se no "Tratado Descritivo do Brasil" em 1587, de Gabriel Soares de Souza, o qual afirma "As Palmeiras Plantadas na Bahia dão cocos a partir de cinco a seis anos, enquanto na Índia demora até vinte anos".

O nome científico *Cocos nucifera* se deve a Linneu, que presumivelmente derivou o nome genérico dos antigos livros de viagens. Ele usou a forma *Cocus*, mas na quinta edição de "Genera Plantarum" (1754) adotou a forma *Cocos*, como já havia feito antes, na primeira edição de "Species Plantarum", em 1753.

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é cultivada em aproximadamente 90 países, sendo típica de clima tropical. Os maiores produtores mundiais são: Filipinas, Indonésia e Índia. A cultivar anã, foi introduzido no Brasil pelos Doutores Artur Neiva e Miguel Calmon, quando retornavam de uma viagem ao Oriente em 1921, estimulados pela precocidade na produção e facilidade de colheita dos frutos.

2.2 O Cultivo no Brasil

Atualmente, o Brasil possui em torno de 50 mil hectares implantados, com a cultura do coqueiro anão, praticamente em quase todos os Estados da Federação. O maior produtor é o Estado do Espírito Santo, com aproximadamente 14 mil hectares, seguido pela Bahia, com aproximadamente

12 mil hectares e Ceará em terceiro, com 5 mil ha produzindo (São José et al., 1999).

O Estado de São Paulo vem nos últimos anos substituindo as tradicionais culturas de café e laranja por coqueiro anão, devido à grande procura pela água do fruto, mundialmente conhecida como "água de coco", que além do sabor adocicado apresenta características isotônicas relacionadas com as do sangue humano, não sendo necessário acrescentar nenhum eletrólito (São José et al., 1999).

2.3 O fruto do coqueiro ("coco")

O coco se desenvolve a partir de sua semente chamada drupa, sendo formado por três carpelos, onde apenas um deles se desenvolve. O fruto é mais ou menos de formato ovóide, dependendo da cultivar, que também condiciona seu tamanho. O coco consta de um exocarpo ou epicarpo, camada fina, que cobre o mesocarpo fibroso, formando a casca do coco (com aproximadamente 5 cm de espessura) dependendo da cultivar, Figura 1.

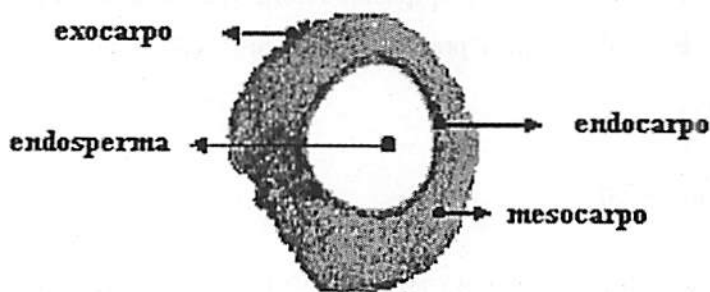


FIGURA 1: Corte transversal do *Cocos nucifera* L.(fruto), Camboim, 2000.

Antes de amadurecerem os frutos estão cheios de uma substância denominada água de coco, cuja quantidade e composição variam a medida que avança o desenvolvimento. Quando os frutos estão maduros, esta água vai desaparecendo e forma o endosperma sólido, de cor branca (Camboim, 2000).

2.4 Valor nutritivo dos alimentos

A composição química de frutos é de grande importância não apenas do ponto de vista nutricional como também a qualidade sensorial e econômica. Da maioria dos componentes químicos, os sólidos solúveis, sem dúvida, são os critérios de qualidade mais frequentemente utilizado e é constituído principalmente de açúcares. Os carboidratos são os principais componentes na avaliação da qualidade de frutos não apenas pelo seu valor nutricional como fonte de energia devido a sua relação com atributos sensoriais do sabor e aroma “flavor” (a proporção açúcar/ácido) e a textura (a proporção açúcar/amido, proporção pectina/protopectina) (Lima, 1998).

Os frutos são importantes fontes de minerais, sendo consistentemente ricos em potássio e em muitos casos boas fontes de cálcio, fósforo e ferro, (Lima, 1998).

O conjunto de propriedades apresentadas por um determinado alimento relaciona-se diretamente com a qualidade e a quantidade dos constituintes químicos presentes no mesmo os quais são responsáveis pelas características nutritivas ou sensoriais dos alimentos Tabela 1 (Lima, 1998).

TABELA 1: Constituintes químicos responsáveis pelas características dos alimentos (Lima, 1998).

Característica do alimento	Constituintes químicos responsáveis
valor nutritivo	proteínas, minerais, açúcares, vitaminas
cor	enzimas, pigmentos
sabor	ácidos orgânicos e derivados, açúcares, fenólicos
odor	óleos essenciais, compostos voláteis
textura	pectinas, gomas, proteínas

2.5 Utilização da Água de Coco

A água de coco vem sendo usada há séculos pela população nativa do litoral brasileiro e da região Amazônica para saciar a sede, como substituto da água, também para repor eletrólitos nos casos de desidratação. Estas propriedades salutares decorrem de sua composição química bem equilibrada, resultando numa solução isotônica natural com sabor muito agradável. É muito importante que eletrólitos tais como sódio e potássio estejam presentes na composição das bebidas isotônicas, a fim de possibilitar a recuperação das perdas de sódio e potássio através da urina e da pele. A água de coco é a única bebida isotônica natural disponível comercialmente, é um excelente diurético capaz de retirar o excesso de água do organismo, sem alterar a taxa de potássio como fazem os diuréticos artificiais (Kerococo, 2001).

Segundo Kerococo (2001) os carboidratos da água de coco recuperam a energia perdida pelo organismo que ingeriu bebida alcoólica em excesso, conserva o sêmen humano, também usado em inseminações artificiais e na conservação de córneas humanas destinadas a transplantes. Ainda com a água extraída de um único coco é possível inseminar 1000 cabras, garantir a

fertilização de 600 e obter 1200 cabritos. Na II Guerra mundial a água de coco foi injetada na veia de soldados feridos, funcionando como soro fisiológico, capaz de equilibrar os líquidos do organismo durante cirurgias de emergência.

A água de coco verde é utilizada como uma bebida deliciosa e refrescante. Ela pode ser fermentada rapidamente devido à presença de açúcar produzindo álcool e ácido acético, sendo difícil impedir a sua fermentação, mesmo com a adição de substâncias anti-séptica, como clorofórmio e tolueno (Pandalai, 1958). Entretanto Child & Nathanael (1947) verificaram que, devido ao baixo conteúdo de carboidratos, cerca de 2% na água de coco maduro, existe pouca probabilidade de ser a mesma uma fonte promissora para a produção de álcool e açúcar, mesmo que a concentração máxima de álcool que pode ser obtida após três dias de fermentação seja 1%, trabalhando com cultura pura. Ainda, segundo Child & Nathanael (1947), existem no Siri Lanka patentes para a produção de bebidas fermentadas a partir da água de coco verde e/ou madura, especialmente usadas na fabricação de bebidas destiladas tais como: arrack (espécie de rum), vinho e cerveja de ervas.

Grimwood (1975) em 1969, sugeriu nas Filipinas, o uso da bactéria *Acetobacter ranceus* na produção de vinagre a partir da água de coco enriquecida com sacarose.

Para numerosas espécies de vegetais, a água de coco imaturo contém substâncias que induzem a diferenciação de células. Van Overbeek et al., (1942) demonstraram na água de coco fatores essenciais de desenvolvimento e crescimento de embriões de *Datura stramonium*. Relatos mostram sua eficiência em promover o crescimento em girassol, vírus do mosaico do tabaco e em culturas de batata e de cenoura (Prevot, 1968; Grimwood, 1975).

Pandalai, 1958; Grimwood, 1975; Lopez, 1994; citam a importância da água de coco verde como cosmético, apresentando propriedades suavizantes da pele, de rugas e de todos tipos de imperfeições.

A água de coco pode também ser utilizada para produção de alimentos contendo *Saccharomyces fragilis* (Smith & Bull 1976).

Segundo Aleixo et al., (2000), os teores de selênio da água de coco indicam que este alimento pode ser útil como fonte do mesmo, facilmente disponível à população, pois os resultados de vários estudos indicam que o tratamento com selênio a exposição de metil mercúrio (CH_3Hg) tem um efeito positivo na saúde dos animais pela diminuição do total de mercúrio (Hg) armazenados nos órgãos: fígado e rim. A deficiência de selênio é responsável por cardiomiopatias, distrofia muscular e desordens na reprodução de várias espécies animais.

Na Índia, o consumo de coco verde é estimado em 500 milhões de cocos ao ano, que é utilizado como fonte de alimento e a água adocicada é referida como uma bebida saudável que pode ser usada para tratamento médico, Ratnambal (1999).

2.6 Caracterização da água de coco

A água de coco é formada em pequenas quantidades no terceiro mês de desenvolvimento e atinge um máximo no oitavo mês, caindo posteriormente durante os estágios finais de maturação. Esta água se encontra à pressão de cinco atm e desempenha papel importante na maturação e germinação do fruto, sendo que sua composição apresenta mudanças durante o desenvolvimento (Maia & castro, 1985; Medina et al., 1980).

O fruto do coqueiro contem um pouco antes da maturação um líquido opalino, de sabor adocicado. Este líquido se constitui principalmente quando o albúmen esta ainda mole e gelatinoso, numa bebida refrigerante e muito agradável, a qual chamam "água de coco", é largamente consumida nos países

tropicais. Essa água é saborosa, doce, levemente acidulada, rica em fósforo e potássio (Gomes, 1976).

O endosperma começa a se formar; primeiramente na extremidade oposta ao pedúnculo, como uma substância gelatinosa, estendendo-se depois por toda a superfície do fruto. Esta formação tem início quando o coco possui aproximadamente de cinco a seis meses de idade e isso se dá devido a solução açucarada da água do coco. Aos sete meses, o endosperma já se desenvolveu por todo o interior do fruto, estando mais consistente e o germe é então visível. Aos dez meses, o endosperma já está completamente maduro, estando o endocarpo ou casca totalmente endurecido e de cor mais escura (Medina et al., 1980; Maia & Castro, 1985).

2.7 Aspectos econômicos

O coqueiro é uma das principais oleaginosas do mundo, com uma produção de 44.723 milhões de toneladas de frutos secos no ano de 1996, sendo Indonésia e Filipinas os principais produtores, enquanto que o Brasil ocupa a nona posição no ranking mundial. No Brasil, o cultivo do coqueiro representa significativa importância social e econômica, visto que 75% das propriedades produtoras possuem área inferior a 10 ha, (Ramos 1999).

O coco verde é uma fruta tropical que produz durante todo o ano e vem apresentando bom desenvolvimento em oito estados brasileiros. Embora a produção do Brasil alcance mais de um milhão de toneladas, o rendimento da cultura é dos mais baixos, contribuindo com apenas 2% da oferta mundial (Rêgo-Filho et al., 1999).

Na Índia, foram examinados da água da noz do coco: o volume, açúcares totais, açúcares redutores, aminoácidos livres, sódio, potássio e a qualidade organoléptica. Após estes testes, foi recomendado para ser comercializado em

1991 a cultivar Anã Chowgat Orange; outras cultivares em 1999 foram liberadas juntamente com esta cultivar para produção o Anão Chowgat Green, Gangabondam, Anão Malayan Orange, Anão Cameroon Red e King Coconut, (Ratnambal 1999).

Estima-se uma área mundial de 11,6 milhões de hectares com o cultivo do coqueiro, distribuída por 86 países, com uma produção de 4,2 milhões de toneladas de frutos. No Brasil a área colhida e coco é de aproximadamente de 235 mil hectares, com a produção de 820.000 toneladas de frutos, (Costa et al. 2000).

Segundo o Agriannual (2000), tanto o mercado de frutos secos para a indústria alimentícia, quanto o de frutos frescos para o consumo *in natura*, melhoraram substancialmente nesses últimos anos. A boa fase do produto seco influenciou favoravelmente o mercado do produto verde; a grande demanda deste, somada à crescente procura pela versão engarrafada do produto, garante o mercado para a produção atual.

A industrialização da água de coco, em expansão, Agriannual (2001) , explica que a água de coco envasada, compõe-se de 80% de água de coco maduro (para aproveitamento do remanescente da industrialização do coco seco) e 20% de água de coco verde.

Segundo Calvette et al., (2000), o consumo de água de coco verde tem crescido vertiginosamente nos últimos tempos. A preferência do consumidor por este produto está relacionada principalmente as suas qualidades sensoriais, mas a sua procura está relacionada talvez com a reposição de eletrólitos, que é atribuída à sua composição mineral que é isotônica. A expansão deste mercado está relacionada a possibilidade de consumo de uma bebida saudável e natural e a conservação e distribuição eficiente do produto. O uso de diferentes tecnologias de conservação como o congelamento (precedido ou não de pasteurização), refrigeração e pasteurização (com uso ou não de envasamento

asséptico) e outros procedimentos não têm impedido que ocorram alterações indesejáveis. A tecnologia de alta pressão, vem sendo estudada como alternativa aos métodos de conservação convencional de alimentos, visando a inativação de agentes deteriorantes, preservando as características sensoriais e nutricionais do produto.

2.7.1 Embalagem "Tetra Pak"

A água de coco envasada já pode ser encontrada no comércio na forma congelada, refrigerada, 100% natural e em embalagens "Tetra Pak", longa vida. Atualmente, pesquisas têm sido realizadas para a pasteurização da água de coco verde no próprio fruto, aumentando assim a vida útil do produto (Frutiséries 1998).

A embalagem "Tetra Pak" é de tecnologia Sueca, seu idealizador foi o cientista Ruben Rausing em 1951, em 1961 chegou a primeira versão tetraédrica asséptica no Brasil e a primeira fábrica em 1979 na cidade de Monte Mor- São Paulo. Em 1999 o Brasil faturou com uma produção de 6 bilhões de embalagens, que tem a forma de bobina adaptada a máquinas de envase TB/8-1000 Square, com auxílio de um carrinho manual. O envase é rentável com alto padrão de higiene e economia. A máquina faz o envase ultra-sônico bem abaixo do nível do líquido, garantindo o completo enchimento da embalagem. Caixas de 200mL a 1000mL de fundo pequeno e parte superior plana, oferecem prático e seguro empilhamento na prateleira, tendo assim duas opções: refrigerar ou não. A composição da embalagem "Tetra Pak" é: 75% de papel *duplex*, 20% de plástico e 5% de alumínio (Pack, 1998).

Segundo Santos et al. (2001), na água de coco longa vida, não foi encontrada nenhum tipo de contaminação microbiana, indicando a eficiência do método na destruição dos microrganismos; entretanto este método é

questionável visto que a alta temperatura utilizada na esterilização pode levar a destruição dos nutrientes do produto.

2.7.2 Aditivos da água de coco industrializada

As águas de coco em embalagens "*Tetra Pak*" não especificaram o uso de quaisquer tipo de conservante; já a água de coco engarrafada declarou os seguintes aditivos, Tabela 2:

- Ácido benzóico, tem o efeito de conservador;
- Ácido cítrico é acidulante;
- Dióxido de enxofre e derivados são os conservadores. Todas apresentaram o prazo de seis meses de validade.

2.7.3 Sabor e aroma da água de coco processada industrialmente

Sabe-se que a água de coco sendo retirada de seu invólucro natural sofre rápida deterioração através da oxidação pelo contato com oxigênio e atuação de enzimas modificam o sabor e aroma, o que podemos verificar ingerindo água de coco processada, segundo Agrianual (2001) técnicas devem ser testadas juntamente com análises sensoriais para evitar estes transtornos frente ao consumidor que está cada vez mais exigente com relação a qualidade e principalmente ao sabor. Segundo Campos, et al., (1996) a inativação das enzimas polifenoloxidase e peroxidase com o tratamento de 5 mg/100 mL de metabissulfito de potássio ou 10 mg/100 mL de ácido ascórbico, proporcionam a estabilização da atividade enzimática, contribuindo assim na manutenção do sabor e aroma da água de coco, subsídio necessário na comercialização da mesma.

2.8 Características físico-químicas e químicas da água de coco

Bondar 1955, relata que a água de coco apresenta em sua composição 91,50% de umidade, 0,46% de substâncias albuminóides, 0,07% de óleos, 6,78% de substância não azotadas, 0% de celulose e 1,19% de cinzas.

A composição química da água de coco muda de acordo com a cultivar do coco, o ambiente no qual ela cresce e com o estágio de maturação, desde os primeiros estádios de formação até os últimos meses de maturação do fruto (Grimwood, 1975; Pandalai, 1958; Child & Nathanael, 1947).

Dentre os componentes químicos estão: minerais, açúcares, aminoácidos e algumas vitaminas (Pandalai, 1958).

Estudos sobre as características físico-químicas da água, bem como suas alterações ao longo da maturação do fruto são escassos e se referem a apenas determinados constituintes (Fagundes Neto et al., 1989; Pue et al., 1992; Jayalekshmy et al., 1986).

Nas determinações da composição química realizada na água de coco, das cultivares Gigante e Híbrida PB-121, observaram que os teores de proteína e gordura aumentaram com a idade do fruto, enquanto que o teor de sólidos solúveis diminuiu. Relativo aos dados de acidez titulável, observou-se um decréscimo em função do amadurecimento. Na determinação de açúcares, os resultados mostraram um decréscimo nos teores de frutose e de glicose em função do aumento da idade do fruto, ocorrendo o inverso com o teor de sacarose. Sabe-se que os teores de minerais, aumentam em função da idade do fruto para potássio, sódio e cobre, ocorrendo o inverso com cálcio, magnésio, manganês, zinco e ferro. Em relação aos ânions, os teores de fosfato e sulfato aumentaram com a idade do fruto, ocorrendo o inverso com teor de nitrato. O potássio representa mais de 2/3 dos minerais presentes na água de coco. Ficou evidente que nas gorduras obtidas das águas dos frutos mais novos (6 e 7 meses)

predominaram os ácidos graxos oléico e linoléico, cujos teores foram diminuindo com o aumento da idade do fruto. Por outro lado, nas gorduras obtidas das águas de frutos mais amadurecidos (8, 9 e 10 meses) passaram a predominar os ácidos graxos láurico e mirístico. O ácido málico representou aproximadamente 95% do seu total. Em segundo lugar, em quantidade menor, apareceu o ácido tartárico, o qual também aumentou com o aumento da idade do fruto. Em relação à análise sensorial das águas de coco, verificou-se que as águas mais preferidas foram obtidas de frutos com sete meses de idade, (Srebernich 1998).

2.8.1 Densidade

A medida da densidade pode freqüentemente substituir a determinação de sólidos totais desde que o fruto contenha pouco óleo, assim a densidade é altamente correlacionada com o conteúdo de sólidos totais. De acordo com Srebernich (1998), a densidade da água de coco se encontra entre 1,0 g/mL a 1,02g/mL.

2.8.2 pH

O pH caracteriza a acidez ou basicidade de uma substância através da captação da concentração de íons hidrogênio livres de uma solução com o propósito de determinar a qualidade dos produtos processados. Segundo Srebernich (1998), os pH analisados entre vários estádios de amadurecimento do fruto estão na faixa de 4,93 a 5,53 .

Os valores de pH de água de coco encontrados na literatura variam de 4,5 a 5,7 independente da cultivar estudada (Pandalai, 1959; Kumar et al., 1975; Collares & Souza, 1985; Pue et al., 1992; Jayalekshmy et al., 1986; Carpenter et al., 1964; Adams e Bratt, 1992; Lapitan & Mabesa, 1983).

2.8.3 Acidez total titulável

A ATT pode ser indicado como parâmetro do sabor ácido ou azedo da água de coco, expresso em porcentagem de ácido orgânico predominante (ácido málico) influenciará no sabor e aroma da mesma, Srebernich (1998), encontrou valores de 5,49 a 9,98(mL/NaOH 0,1N), para as duas cultivares de coqueiro estudadas.

Segundo Poduval-M (1998) a avaliação de cultivares de coco com o propósito de oferta de água para Bengal Oeste (Índia), mostra que a acidez titulável total máxima é de 1,5(mL/NaOH 0,1N).

2.8.4 Sólidos solúveis totais

Os SST é um dos parâmetros de suma importância, indicado para o controle de qualidade de frutos, constituindo-se principalmente de açúcares, (Lima 1998).

Segundo Srebernich (1998) os valores de sólidos totais das águas de coco dos frutos analisados durante a maturação variaram de 6,75% a 2,5%, para a cultivar Gigante e Híbrida PB-121. Foi observada para a cultivar Gigante a tendência de queda do teor de SST com o aumento da idade do fruto, Child (1947) e Jayaleskhmy et al. (1986) que atribuíram para esta queda, em parte, à conversão de alguns componentes da água para constituintes do endosperma.

2.8.5 Proteína bruta

Os alimentos podem apresentar nitrogênio proveniente de proteínas, bem como de outras substâncias, como bases nitrogenadas, sais de amônia e outras. Na água de coco as proteínas também fazem parte das substâncias que a

compõem, não sendo uma fonte rica mas contribuem na alimentação, (Lima 1998).

As proteínas são comumente designadas como a classe de nutrientes de maior importância, visto seu grande envolvimento nos aspectos estruturais e dinâmicos do organismo, (Signorini & Signorini 1997).

Segundo Poduval-M (1998), o conteúdo total de aminoácidos livres na água de coco era maior no sétimo mês.

Shivashankar (1991) e Mathew (1991) relataram que o conteúdo de proteína de água de coco aumenta de 0,13% no coco verde para 0,29% no coco maduro.

Quanto a presença de aminoácidos livres na água de coco verde, cerca de 70% são: glutamina, arginina, asparagina, alanina e ácido aspártico, enquanto na água de coco maduro 75% dos aminoácidos livres são constituídos de ácido glutâmico e ácido γ -aminobutírico (Shivashankar, 1991).

2.8.6 Açúcares totais, redutores e não redutores

O sabor de muitos frutos se deve em grande parte a mistura de açúcares e ácidos. Esta proporção açúcar/ácido pode ser acompanhada naturalmente permitindo que os frutos amadureçam até o ponto em que os açúcares tenham aumentado e os ácidos reduzidos para a proporção desejável, (Lima 1998).

Carboidratos são os principais constituintes da água de coco, sendo que nos cocos verdes a maior fração é glicose e frutose, enquanto sacarose predomina em cocos maduros (Pandolina, 1983).

Conforme Srebernich (1998), em seu trabalho de caracterização físico-química da água de coco, dos frutos de diferentes idades e safras das cultivares Gigante e Híbrida PB-121 os teores de frutose variaram do sexto ao décimo mês

de 3,07% a 0,40%, os de glicose de 2,37% a 0,68% e de sacarose 0,61% a 2,36%.

Mosihuzzaman (1993), relata que a água de coco verde do segundo ao sétimo meses mostra que o volume, sólidos totais, acidez, lipídios e o conteúdo de polissacarídeos aumentam com a diminuição de açúcar livre total. Observou-se que a glicose e frutose são apenas os açúcares livres presentes na água, os açúcares redutores são compostos também de galactose, traços de manose, arabinose e raminose.

2.8.7 Vitamina C total

A água de coco maduro contém algumas vitaminas, mas é uma fonte pobre. O teor de ácido ascórbico, sua principal vitamina, tem sido relatada em quantidades variáveis de 0,7 a 3,7 mg/100mL (Pandalai, 1958; Grimwood, 1975; Marques, 1976), sendo maior o teor no coco verde do que maduro.

Signorini & Signorini (1997), diz que o ácido L-ascórbico é importante agente antioxidante; as necessidades médias diárias são de 0,07g. As principais fontes são frutas e hortaliças de um modo geral: acerola, caju, morango, kiwi, goiaba, limão, laranja, couve, pimentão etc.

2.8.8 Minerais

Segundo Poduval-M (1998), na maioria das cultivares de *West Bengal*(Índia), a concentração de fósforo era menor no 5^o. mês, mas aumentava substancialmente no 8^o mês, sendo o conteúdo de potássio alto durante os meses 5 e 6, diminuindo mais tarde. Constata-se que a concentração de micronutrientes apenas era mostrada com o desenvolvimento da copra.

Pue et al., (1992) relatam que ocorrem mudanças na composição de minerais da água de coco à medida que o fruto amadurece. Diversos autores

citam que o principal mineral é o potássio correspondendo a 2/3 do total de minerais da água.

Os minerais afetam o sabor da água de coco em função da quantidade e dos elementos que nela se encontram, Srebernich (1998). A determinação de minerais (cátions) da água de coco é de essencial importância para se determinar a melhor época de colheita, quando o mercado se destina ao consumo de coco verde, onde a água é o produto principal e o seu sabor atributo de avaliação. Os minerais determinados foram K(0,15 a 0,30g/100mL), Ca(0,0136 a 0,027 g/100mL), Mg(0,0041 a 0,0143g/100mL), Mn(0,62 a 5,24ppm), Zn(0,17 a 0,9), Fe(0,09 a 0,4ppm), Cu(0,02 a 0,15ppm).

O sétimo mês de idade se caracteriza como a melhor idade para colheita de frutos quando o mesmo se destina a produção de água; os teores dos minerais analisados nesta idade foram: K(0,21g/100mL); Ca (0,0195g/100mL); Mg (0,0089g/100mL); Mn (0,00016g/100mL); Zn (0,64ppm); Fe(0,27ppm) e Cu (0,05ppm); entretanto, o sabor da água de coco resulta da combinação dos minerais e açúcares (Srebernich et al. 2000 b).

Para as cultivares Gigante e Híbrido do Jiqui do estado de Rio Grande do Norte, dentre os minerais encontrados na água de coco estudadas, as diferenças mais importantes encontradas foram em relação aos teores de fósforo, potássio e cálcio os quais foram respectivamente de 0,3810; 0,4314; 0,0249g/100mL e 0,00539; 0,1543; 0,01575 g/100mL para estas cultivares, houve diferenças quanto aos constituintes minerais (Costa et al. 2000).

2.9 Lipídios

Quimicamente as gorduras podem ser agrupadas em duas categorias básicas: a dos lipídios propriamente ditos (gorduras neutras saponificáveis, triglicerídeos e as ceras) e a dos lipóides(glicolipídeos, fosfolipídeos, esteróis,

carotenos e carotenóides). São extraídos com auxílio de solventes orgânicos tais como: éter de petróleo, éter sulfúrico, clorofórmio e benzeno(extratores). Além da fração lipídica, outras substâncias com polaridade afins são arrastadas pelo solvente como esteróis(colesterol), resinas e outras, Lima (1998). Os lipídios da água de coco são lipídios neutros saponificáveis, (Cheftel 1976).

Mosihuzzaman (1993), estudando água de coco do segundo ao sétimo mês constatou que a parte lipídica continha os ácidos graxos caprílico, cáprico e laurico.

O conteúdo de lipídios extraídos com éter presentes na água de coco aumenta desde o 6º mês (0,0045g/100mL) até o 10º mês (0,028g/100mL) de maturação, atingindo o máximo no 12º mês (0,1g/100mL) (Jayalekshmy et al., 1986).

2.9.1 Composição em ácidos graxos

Jayalekshmy et al. (1986) e Shivashankar (1991), comentaram que de modo geral os ácidos graxos até C14:0 aumentam, enquanto os ácidos graxos de cadeia mais longa ocorre o inverso. Os C18:1, C18:3 e C20:0 encontram-se em quantidades altas nos três primeiros estádios de maturação, havendo queda posterior e os C14:1, C16:1 e C17:0 desaparecem com o amadurecimento do fruto, enquanto que aumentam os C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, o ácido hexanóico aparece a partir do quarto estágio de maturação.

Os ácidos graxos da água de coco estudados por Srebernich (1998) foram: C8:0(ácido octanóico), C10:0(ácido decanóico), C12:0(ácido láurico), C14:0(ácido mirístico), C16:0(ácido palmítico), C16:1(ácido palmitoléico), C18:0(ácido esteárico), C18:1(ácido oléico), C18:2(ácido linoléico), C18:3(ácido linolênico).

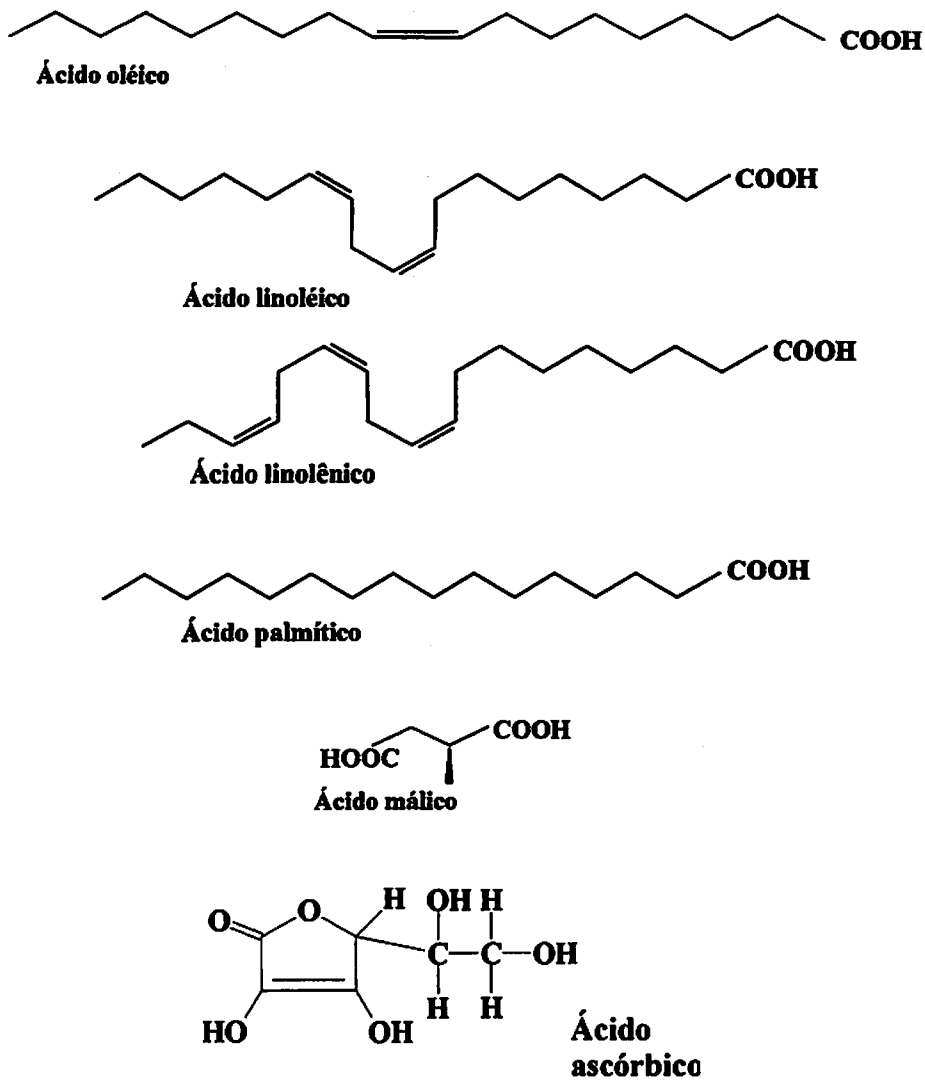


FIGURA 2 Estruturas químicas dos principais compostos presentes na água de coco.

2.9.2 Ácidos graxos saturados

A composição de ácidos graxos do óleo extraídos da água de coco nos diversos estádios de maturação sofre mudanças em certos ácidos graxos, como por exemplo, o teor de ácido láurico (C12:0) que aos seis meses apresenta valor de 7,9% subindo a seguir para 47,1% no 11º mês de maturação (Jayalekshmy et al., 1986).

Avaliando os ácidos graxos saturados o ácido octanóico (C8:0) apresentou concentração de 0,96% a 13,70%, o palmítico (C16:0) de 9,88% a 14,85% notou que eles têm grande influência na composição da gordura da água de coco, principalmente nos sexto e sétimo meses, do oitavo ao décimo meses os ácidos n-dodecanóico (C12:0) com concentração 1,67% a 46,35%, o mirístico(C14:0) com 1,07%-19,64%, e o palmítico(C16:0) (se mantêm constante na maturação), também os monoinsaturado C18:1 e C18:2, enquanto que ácidos graxos de cadeia longa sofrem reduções os de cadeia curta sofrem acréscimos, (Srebernich, 1998).

2.9.3 Ácidos graxos monoinsaturados

Nos ácidos graxos monoinsaturados, 16:1(ácido palmitoléico) a concentração encontrada na água de coco foi de 0,05% a 2,48% e o 18:1(ácido oléico) de 6,09% a 32,58%. O C18:1 tem predominância na água de coco dos 6, 7 e 10 meses e equilibrado com os demais nos 8 e 9 meses (Srebernich, 1998).

2.9.4 Ácidos graxos poliinsaturados

O ácido linoléico (C18:2) apresentou uma concentração de 2,01 a 34,35% e tem grande influência na composição da gordura, o ácido linolênico (C18:3) de concentração 0,32 a 4,41% não apresenta a mesma importância que o anterior, (Srebernich, 1998).

2.9.5 Parâmetros da composição química média da água de coco ideal

Portanto, no geral de acordo com embalagens(Tabela 2, 3, e 4) e literatura, a água de coco ideal preferida pelo consumidor de forma geral, foi a proveniente do fruto no sétimo mês de idade; segundo os parâmetros e circunstâncias estudadas deve apresentar, a seguinte composição química: 1,0 a 1,02 de densidade, 5,14 a 5,48 de pH, até 1,5(mL/NaOH 0,1N) de ATT, 4,45% a 6,56% de SST, 0,055% a 0,37% de proteína, 1,08% de frutose, 1,59% de glicose e 1,02% de sacarose, 0,7 a 3,7mg/100mL de vitamina C, K(0,21g/100mL); Ca (0,02g/100mL); Mg (0,01g/100mL); Mn (1,6ppm); Zn (0,64ppm); Fe(2,7ppm) e Cu (0,5ppm) de minerais, 0,021 a 0,097g/100mL de gordura (Srebernich, 1998).

TABELA 2: Informações nutricionais contidas em 100mL, embalagem de 200mL, das marcas estudadas A, B, C, D (Oliveira, 2001).

CONTEÚDO	A	B	C	D
ENERGIA Kcal	20	19	-	19
PROTEÍNAS (g)	0,1	0,1	-	0,1
CARBOIDRATOS(g)	5,5	5,0	-	5,0
SACAROSE(g)	3	3	-	3
LIPÍDIOS(g)	0,05	0,05	-	0,05
Ca(mg)	5	18	-	-
K (mg)	160	160	-	160
Na (mg)	25	20	-	20
P (mg)	0,4	5	-	20
Mg (mg)	0,45	5	-	20
ADITIVOS			PI/HII/PV	

TABELA 3: Informações nutricionais contidas em 100mL de diferentes marcas de água de coco, W(Sococo), Y(Ducoco), Z (Delfruto) e X (Coco Express).

CONTEÚDO 100mL	Marca W	Marca Y	Marca Z	Marca X
ENERGIA Kcal	40	20	40	22
PROTEÍNAS g	0	0	0	0,30
CARBOIDRATOS g	10	5	10	4,79
SACAROSE	6	3	6	-
LIPÍDIOS(g)	0	0	0	0,20
COLESTEROL(mg)	-	-	-	0
Ca(mg)	40	16	32	20
K (mg)	320	200	400	147
Fe (mg)	0	0	0	3
P (mg)	-	14	28	13
Na (mg)	60	10	0	25
Mg(mg)	-	-	20	-
Vitamina C(mg)	-	-	-	2

TABELA 4: Composição química e nutricional em 100mL de água de coco (Franco, 1992).

Alimento		Composição Química						
Componente	Calorias	Glicídio	Proteína	Lipídios	Ca (mg)	P (mg)	K (mg)	K mEq
Água de coco	20,6	4,74	0,31	0,15	18	6	144,0	36,69
Água de coco verde	18,1	4,13	0,13	0,05	9	6	-	-
Água de coco maduro	20,1	4,42	0,29	0,15	16	9	-	-

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bioquímica do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG.

3.1 Matéria-prima

Foram utilizadas quatro marcas de água de coco designadas de letras A, B, C e D provenientes de diversas casas comerciais da cidade de Lavras - Minas Gerais. Os cocos verdes dos quais foi retirada a água "in natura" usada como testemunha e designada pela letra E, também foram obtidas no comércio local.

Todas as águas de coco foram provenientes do Norte/Nordeste do Brasil. Uma das marcas (C) engarrafada (vidro) e conservada sob refrigeração as demais envasadas "Tetra Pak" tinham conservação em prateleira.

As águas de coco foram submetidas as seguintes avaliações físico-químicas e químicas:

3.1.1 Densidade

Obtida com balança digital de três casas decimais, com auxílio de uma pipeta graduada Gilson, pesando-se em triplicata 1mL de cada marca de água de coco, convertendo o valor de acordo com a fórmula $d = m/v$.

3.1.2 Determinação de pH

Obtido por potenciometria em eletrodo de vidro, segundo a técnica da AOAC (1992).

3.1.3 Acidez total titulável (%) - ATT

Determinada por titulação com NaOH (hidróxido de sódio) 0,1N, de acordo com a técnica preconizada pela AOAC (1992) expressa em porcentagem de ácido málico por 10mL de água de coco.

3.1.4 Sólidos solúveis totais(%) - SST

Determinado por refratometria, conforme as norma da AOAC (1992), através de refratômetro digital(Digital Refractometer PR-100- ATAGO, Palete. PR-100(0-32%)), com compensação de temperatura automática.

3.1.5 Proteína bruta

Foi determinada com base no teor de nitrogênio, dosado pelo método Kjeldahl(semi-micro), conforme procedimento da AOAC (1990). Utilizou-se o fator de correção 6,25 para obter o teor de proteína por 100mL de água de coco.

3.1.6 Açúcares totais, redutores e não redutores

a) Extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela (AOAC, 1992) e determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944). As leituras foram realizadas em espectrofotômetro VARIAN, modelo Cary 50; programa Leitura Simples; Para doseamento tomou-se a alíquota de 0,5mL do extrato desproteínizado(1:100) para obtenção dos AçR e 1,0mL do extrato desproteínizado, para AçNR.

b) Método de antrona citado por Dische (1962). Através da antrona em H_2SO_4 13,8M e adição de KOH 30% por diferença calculamos a frutose, analisadas em espectrofotômetro VARIAN, marca Cary 50; programa Leitura

Simples. A diluição da água de coco foi (1:100) e para doseamento tomou-se 200 μ L das amostras.

c) Transferase Glicose Oxidase (TGO-Dissacarídeos), para determinação dos teores de glicose das amostras, cuja quantidade para doseamento foi 100 μ L (Dahlquist 1967).

3.1.7 Vitamina C total (mg/100mL)

Os teores foram resultantes da preparação dos extratos e avaliação por colorimetria de acordo com o método de Roe & Kutether, citado por Stroecker & Henning (1967).

3.1.8 Minerais(mg/100mL e ppm)

Os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês, zinco e enxofre foram determinados por espectrometria de absorção atômica Sarruge & Haag (1974) e Malavolta et al. (1989) e K por fotometria de chama. Os extratos da água de coco foram obtidos por digestão nitroperclórica. O fósforo e o enxofre foram determinados por colorimetria, segundo método da AOAC (1990); cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco por espectrofotometria de absorção atômica, potássio por fotometria de chama e boro por digestão via seca (incineração). Os resultados foram expressos em ppm para B, Cu, Mn, Zn e Fe e mg/100mL para P, K, Ca, Mg e S.

3.1.9 Lipídios

A extração da gordura da água de coco foi realizada conforme o método de Bligh & Dyer (1959) este consiste na extração a frio de lipídios totais, com uma mistura de clorofórmio-metanol-água, na proporção 1:2:0,8. Ocorre a

separação do homogenato em duas camadas, onde recolhe-se a inferior (camada de clorofórmio com lípidos), adiciona-se mais da mistura dos solventes lavando a parte que ficou, quantas vezes for necessário, sempre recolhendo a parte inferior do líquido do funil de separação. Evaporou-se em rotavapor a 35°C a 45°C e completam-se a evaporação do clorofórmio em estufa com temperatura 30°C a 32°C; por um período de 4 até 12 horas. Foram extraídas de 200mL de água de coco.

3.1.9.1 Perfil de ácidos graxos

Os ácidos graxos foram metilados pelo método de Hartaman & Lago (1986) e Folch & Lees (1957) posteriormente a determinação do perfil dos ácidos graxos foi realizada através de cromatografia gasosa.

3.1.9.2 Cromatografia em fase gasosa

Para a separação e quantificação dos ésteres metílicos, utilizou-se cromatógrafo a gás, modelo Shimadzu GC-17A equipado com detector de chama DIC, coluna capilar DB-WAX(30mX0,25µmX0,25mmID), com as seguintes condições de programação: a temperatura do injetor e do detector foram mantidas a 250°C; a temperatura da coluna foi programada de 180 a 190°C-5°C/2 min; 190 °C/12min; 190 a 215°C-3°C/23min; 215 a 230 °C-5°C/10min; total de 47 minutos de corrida; "split" 1:10; o gás de arraste utilizado foi o nitrogênio, com um fluxo de 0,9mL/min. Para determinação dos ácidos graxos, foi injetado 1µL da solução dos ésteres metílicos, previamente resolubilizados em 1mL de hexano e centrifugados por 10 minutos à 2.053G. Os padrões utilizados foram marca Sigma para os ácidos graxos C8:0, C10:0, C12:0 e padrão PUFA-2 "Animal source" da SUPELCO para os C14:0, C16:0, C16:1ω7, C18:0, C18:1ω9, C18:1ω7, C18:2ω6, C18:3ω6, C18:3ω3, C20:1ω9,

C20:4 ω 6, C20:5 ω 3, C22:4 ω 6 e C22:6 ω 3 o. Os ácidos graxos foram avaliados conforme tempo de retenção.

3.2 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos (4 marcas comerciais e água de coco "in natura"), e 5 repetições para cada tratamento.

Os resultados das avaliações foram submetidos a teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade pelo programa estatístico SANEST, Zonta & Machado (1991).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das Análises de Variância dos parâmetros estudados, encontram-se nas Tabelas (1A e 6A) do Anexo.

4.1 Densidade

Na Figura 3 encontram-se as médias dos valores da densidade de cada marca de água de coco analisada. Não houve diferença significativa entre elas (Tabela 1A anexo); e os valores variaram de 0,99g/mL a 1,02g/mL, o que pode ser atribuída aos teores de minerais presentes. Segundo Handbook (1968) a água apresenta densidade 1g/mL e os valores obtidos foram em torno deste valor.

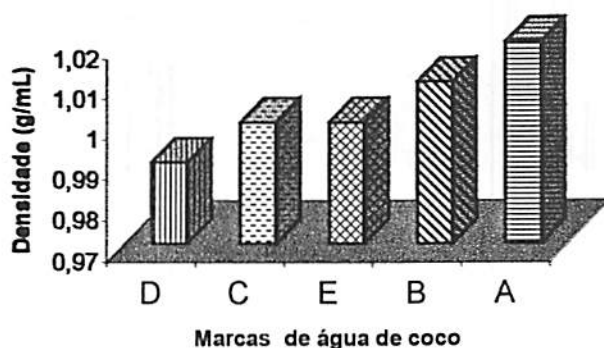


FIGURA 3 Densidade (g/mL) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.2 pH

Os valores médios de pH, mostraram que houve diferença significativa (Tabela 1A anexo) entre os tratamentos estudados. Os valores médios variaram de 4,4%(marca A) a 4,7%(marca B), Figura 4. Todas as marcas se encontram dentro da faixa citada para pH de água de coco que é de 4,5% a 5,7% Srebernich (1998); Jayalekshimy et al. (1986); Fagundes Neto et al. (1989); Pue et al. (1992). Todas as marcas estudadas foram semelhantes à testemunha (marca E).

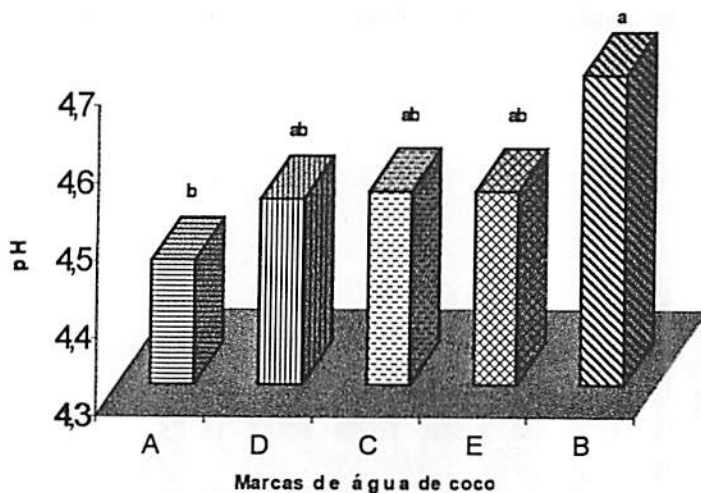


FIGURA 4 Valores médios de pH das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.3 Acidez total titulável - ATT

O sabor e aroma característico da água de coco é atribuído à presença e aos respectivos teores isotônicos de diversos constituintes químicos, ressaltando entre eles os açúcares e os ácidos orgânicos, principalmente o ácido málico (Serebernich, 1998).

Na Figura 5, encontram-se os teores médios de acidez total titulável das cinco marcas de água de coco (ANOVA Tabela 1A, anexo); o maior teor foi o da marca A (0,074 equivalentes de ácido málico/10mL de água de coco); as outras não apresentaram diferença significativa entre si. Estes dados concordam com os de Serebernich (1998), que observou um decréscimo na ATT cujos teores foram de 0,054 a 0,077. Poduval-M (1998) na avaliação de cultivares de coco com o propósito de oferta de água para Bengal Oeste na Índia, mostrou que a acidez titulável total máxima foi de 1,5(mL/NaOH 0,1N), concordando com os valores desse trabalho que foram de 0,2 a 1,4(mL/NaOH 0,1N).

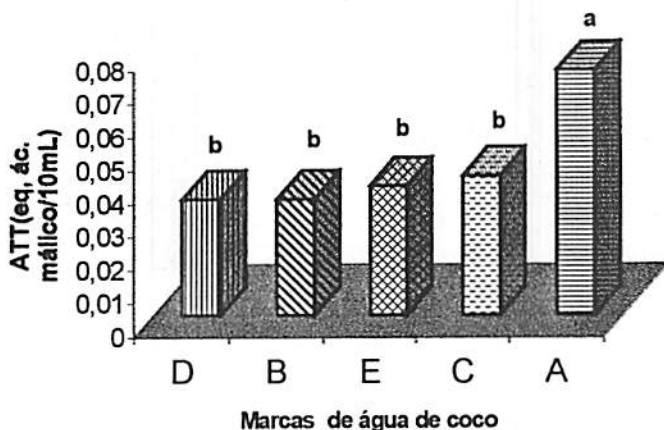


FIGURA 5 Teores médios de ATT (equivalentes de ácido málico/10mL de água de coco) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.4 Sólidos solúveis totais - SST

Os teores de açúcares, normalmente representados pela porcentagem de sólidos solúveis ou brix são variáveis entre cultivares e mesmo dentro de uma mesma cultivar entre seus frutos, Lima (1998).

Observamos que não houve diferença significativa (Tabela 1A anexo) entre os valores de sólidos solúveis, das cinco marcas de água de coco estudadas, de acordo com a Figura 6. Os teores médios foram de 1,7% a 2,4%. Serebrenich (1998), estudando duas cultivares de coco encontrou valores de 5,42% a 2,89% para as cultivares estudadas.

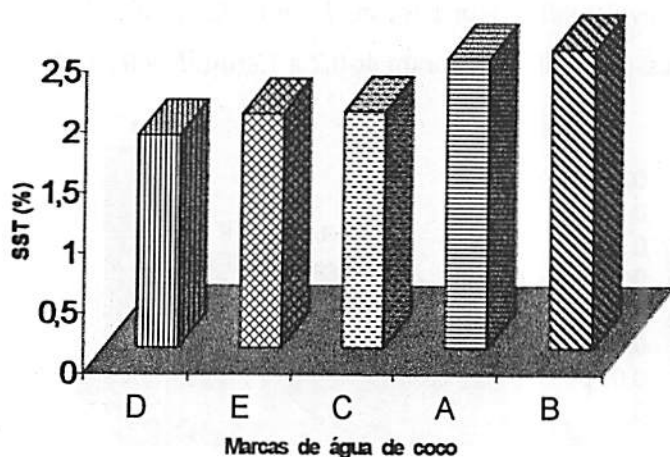


FIGURA 6 Teores médios de SST(%) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.5 Proteína bruta

Na Figura 7, encontram-se os teores médios de proteína bruta das diferentes marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,33g/100g a 0,41g/100g para as marcas A, B, C, D e E (controle), respectivamente.

Os valores de proteínas das marcas de água de coco estudadas no presente trabalho, estão na faixa dos encontrados nas embalagens (Tabelas 2, 3) e literatura (Tabela 4).

Shivashankar & Mathew (1991) relataram que o conteúdo de proteína da água de coco aumenta de 0,13% no coco verde para 0,29% no coco maduro. Kuberski (1980), encontrou na água de coco valores de 0,4 a 1,1% de proteína(determinada pelo método do biureto) nas cultivares Anã e Gigante procedentes das Ilhas Gilbert com idades de 5 a 10 meses. No Brasil, Pinto & Oliveira (1962), estudando a composição química da água de coco das cultivares Anã e Gigante com idade de 5 meses, encontraram valores de 0,042% e 0,08% de proteína, respectivamente.

Srebernich (1998), relatou que os teores de proteínas das cultivares de coqueiro estudadas variaram de 0,043% a 0,122%.

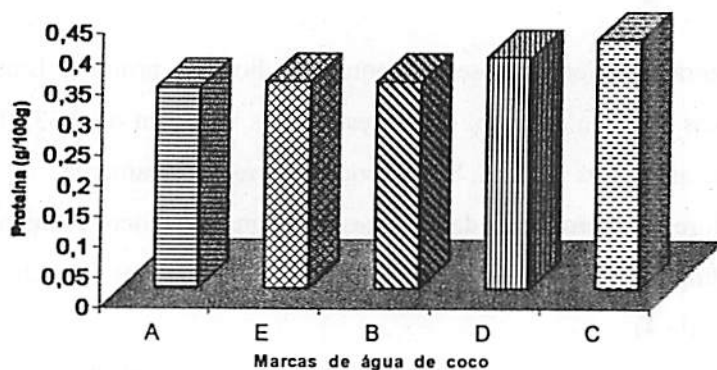


FIGURA 7 Teores médios de proteína bruta (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.6 Açúcares totais

Os valores médios de açúcares totais foram 2,8g/100g a 6,9g/100g, Figura 8. Houve diferença significativa (Tabela 2A do anexo) entre os teores de açúcares totais das cinco marcas de água de coco analisadas, A marca A apresentou o maior teor (6,9g/100g) e o menor a C (2,86g/100g) Somente a marca A foi igual a testemunha (marca E).

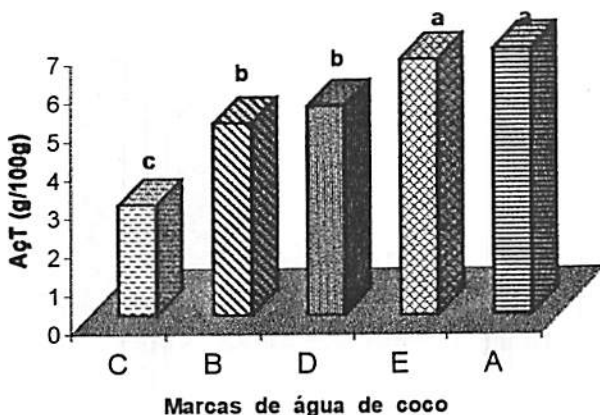


FIGURA 8 Teores médios de açúcares totais (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Louis (1977), pesquisando coco da Índia e cultivar semi-gigante amarela onde os açúcares totais foram de 2,25 a 6,20%, semelhantes as marcas avaliadas no presente trabalho. De acordo com as Tabelas 2, 3 e 4, os valores médios de açúcares totais analisados estão compatíveis com os informados nas embalagens.

4.7 Açúcares Redutores

Houve diferença significativa entre os tratamentos em relação aos açúcares redutores (Tabela 2A anexo), onde o maior teor foi apresentado pela marca A 4,9g/100g e o menor pela B 0,69g/100g, Figura 9. As médias dos teores de açúcares redutores variaram de 0,62g/100g a 4,97g/100g. A marca A foi semelhante a marca E (controle).

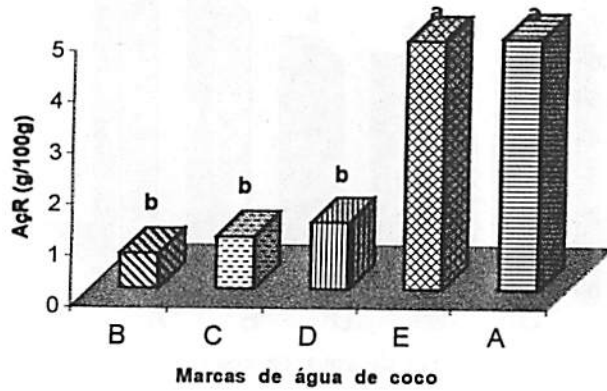


FIGURA 9 Teores médios de açúcares redutores (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Kuberski (1980), analisando 51 amostras de água de coco dos frutos da cultivar Anã Fiji e Gigante das Ilhas Gilbert, o teor de AçR teve queda a partir do nono mês com valores de 1,9 a 4,1g/100g, concordando com os teores encontrados no presente trabalho.

4.7.1 Glicose

A glicose analisada por Transferase Glicose Oxidase - TGO variou em média de 0,4g/100g a 2,3g/100g, Figura 10, houve diferença significativa entre as marcas (Tabela 3A anexo), onde o maior valor foi da marca E 2,3g/100g e o menor valor da marca D 0,42g/100g, a marca E era o controle (coco verde), os valores encontrados estão na faixa citada em literatura.

Pandolina (1983) verificou que os carboidratos são os principais constituintes da água de coco, sendo que nos cocos verdes a maior fração é glicose e frutose, enquanto sacarose predomina em cocos maduros.

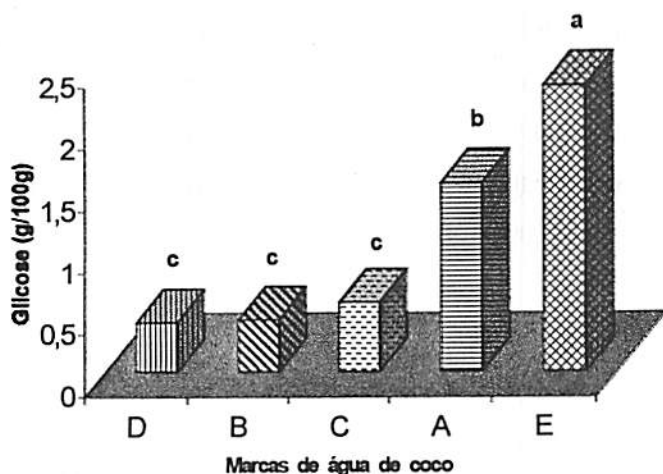


FIGURA 10 Teores médios de glicose (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Segundo Srebernich (1998), os teores de glicose durante o sexto ao décimo meses para a cultivares estudadas variaram de 2,37g/100g a 0,68g/100g.

A análise de 51 amostras de água de coco dos frutos da cultivar Anã Fiji e Gigante das Ilhas Gilbert, Kuberski (1980) encontrou teores de glicose variando de 1,7 a 2,5g/100g, concordando com os teores encontrados no presente trabalho.

4.7.2 Frutose

Houve diferença significativa entre os teores de frutose (Tabela 3A anexo) analisada por antrona variou de 0,2g/100g a 1,9g/100g, sendo a marca A que apresentou o maior teor, seguida pela E testemunha; as B, C, e D tiveram os menores teores e foram semelhantes (Figura 11). Segundo Srebernich (1998), os teores de frutose durante o sexto ao décimo meses para a cultivar Gigante diminuíram variando de 2,09% a 0,86% e para a Híbrida de 1,11% a 0,39%. Os valores encontrados neste trabalho estão de dentro da faixa de valores para água de coco que são de 0,39 a 2,09g/100g.

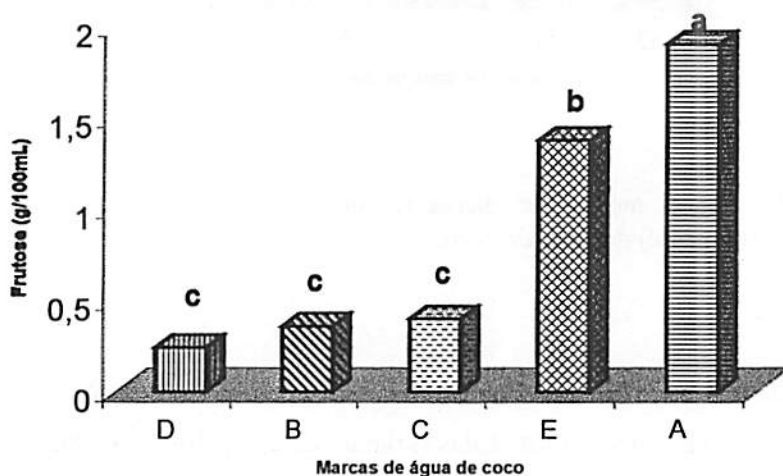


FIGURA 11 Teores médios de frutose (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.8 Açúcares não redutores - sacarose

De acordo com a (Figura 12), vimos que houve diferença significativa entre os teores de sacarose (Tabela 3A anexo) das marcas de água de coco estudadas, onde o maior teor foi o da marca B (4,0g/100g) e o menor da E com (1,4g/100g). Srebernich (1998), estudando água de coco das cultivares Gigante e Híbrida PB-121 concluiu que a frutose e glucose diminuem com o avanço da idade do fruto e com a sacarose ocorre o inverso. Segundo Jayalekshimy et al. (1986), o aumento da sacarose na água de coco associado ao aumento de gordura no endosperma reflete a intensa atividade bioquímica envolvida no processo de maturação.



FIGURA 12 Teores médios de sacarose (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Louis (1977), estudando frutos verdes de cultivares provenientes da Índia, com seis meses de maturação, concluiu que os teores de AçNR variou consideravelmente entre as cultivares de 0,04 a 1,68%.

A água de coco da marca B está com o valor muito acima dos encontrados na literatura, o que pode ser um indicativo de adulteração.

4.9 Vitamina C

Na Figura 13, observamos os teores médios de vitamina C total os quais não diferiram significativamente entre os tratamentos estudados, ficando na faixa de 5,8mg/100g a 6,8mg/100g. Valor inferior ao encontrado em frutos considerados como boas fontes de vitamina C; laranja (57mg/100g), goiaba (45,6 mg/100g); melão (58,7 mg/100g), e superior ao apresentado em uma das embalagens Tabela 3.

A água de coco maduro contém algumas vitaminas, mas é uma fonte pobre. O teor de ácido ascórbico, sua principal vitamina, tem sido relatadas em quantidades variando de 0,7 a 3,7 mg/100g (Pandalai, 1958; Grimwood, 1975; Marques, 1976), sendo que este teor é maior em água de coco verde e diminui gradualmente com o amadurecimento do fruto, devido ao precursor de vitamina C, a glicose diminuir suas concentrações no processo de desenvolvimento da água de coco.

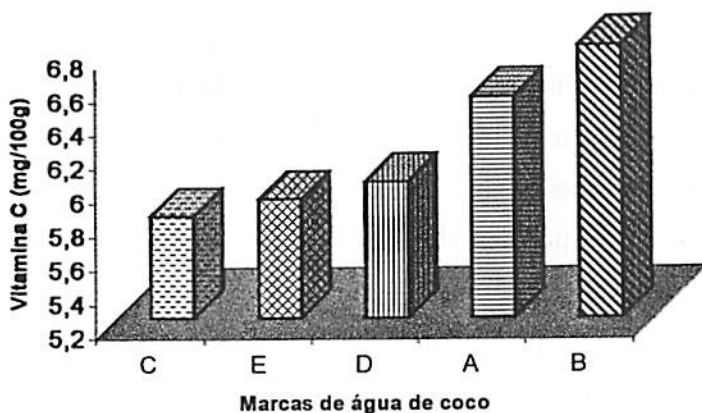


FIGURA 13 Teores médios de vitamina C (mg/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Os teores de vitamina C encontrados no presente trabalho (5,8 a 6,8mg/100g) estão maiores do que os citados na literatura (0,7 a 3,7mg/100g).

4.10 Minerais

Nas Tabelas 4A e 5A do anexo, encontram-se as ANAVAS para os minerais. Houve diferença significativa para B, Fe, Cu, Mn e S para os demais não houve diferença significativa.

Os metais têm importantíssima participação nos processos biológicos: metais alcalinos K e Na (função eletrolítica no meio intracelular e no meio sangüíneo), alcalinos terrosos Mg e Ca (função estrutural, catalítica e eletrolítica) e metais de transição Mn, Fe, Cu, Zn (função estrutural e catalítica junto as moléculas reguladoras, com uma função plástica e dinâmica ao mesmo tempo). Dentre os semi-metais temos o B; nos não metais o P, S, F, O, N, Cl, Se

e I . Todos esses metais formam cátions e ânions que num balanço iônico promovem a homeostasia do organismo, Signorini & Signorini (1997). Podemos observar neste trabalho que os minerais necessários em maiores quantidades no organismo são encontrados na água de coco numa escala maior g/100mL(Mg, Ca, K, P, S) e os metais pesados(Mn, Fe, Zn, Cu) juntamente com o B foram encontrados em proporção menor mg/100g.

4.10.1 Boro (mg/100kg)

Conforme Figura 14 a marca E (controle) apresentou o maior teor de boro (5,4mg/kg) em relação as outras marcas, e o menor teor a marca C (2,1mg/kg).

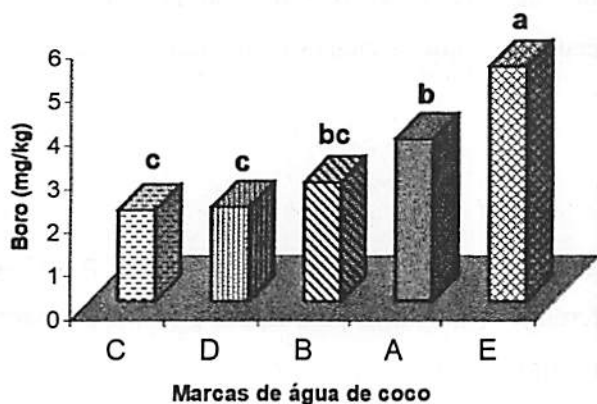


FIGURA 14 Teores médios de boro (mg/kg) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.2 Cobre (ppm)

Conforme Figura 15, o teor médio de cobre mais elevado foi o da marca C (1,92mg/kg), e o menor teor da marca A(0,45mg/kg).

Srebernich (1998), relata que o cobre apresenta-se na forma ionizada na água de coco, aumentando os teores com o aumento da idade. Para as cultivares em estudo foram de 0,2mg/kg a 1,5mg/kg. Pue et al. (1992) encontraram traços do cátion Cu 0,2mg/kg para as cultivares híbridas estudadas.

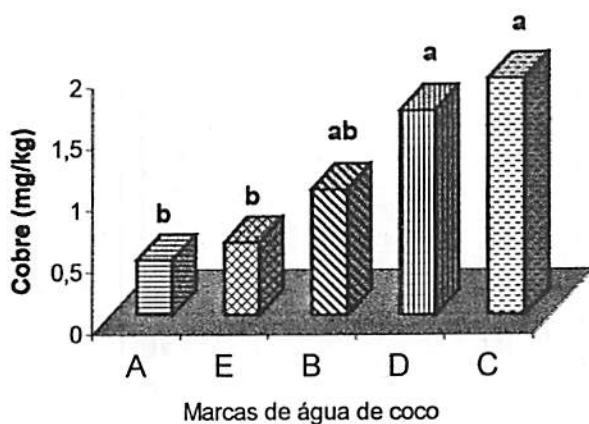


FIGURA 15 Teores médios de cobre (mg/kg) das marcas A, B, C, D, E (controle) marcas de água de coco.

4.10.3 Manganês(mg/kg)

Observando a Figura 16, nota-se que o teor mais elevado de Mn entre os valores médios foi o da marca A(3,1mg/kg); e a B o mais baixo (1,1mg/kg) de água de coco.

Srebernich (1998), relata que o manganês apresenta-se na forma ionizada na água de coco, diminuindo os teores com o aumento da idade para as cultivares estudadas de 0,62mg/kg a 5,24mg/kg.

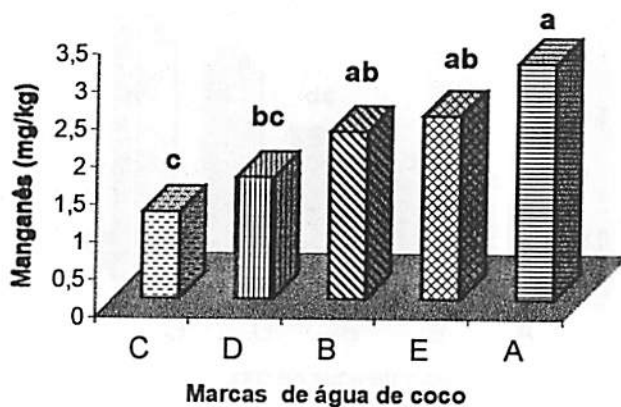


FIGURA 16 Teores médios de manganês (mg/kg) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.4 Ferro (mg/kg)

A Figura 17 mostra os teores de ferro nas cinco marcas de água de coco estudadas. A marca C apresentou o maior teor (2,6mg/kg), e a marca E o menor (1,6 mg/kg).

O trabalho de Signorini & Signorini (1997), relata que as necessidades dietéticas diárias(NDD) são de 10-18mg/100g; 30-50mg/kg para gestantes e nutrízes.

Srebernich (1998), relata que o ferro apresenta-se na forma ionizada na água de coco, os teores para as cultivares estudadas ficaram entre 0,9mg/kg a 4,0mg/kg. Os valores encontrados concordam com literatura e composição nutricional da embalagem X, com 3mg/kg de Fe (Tabela 3).

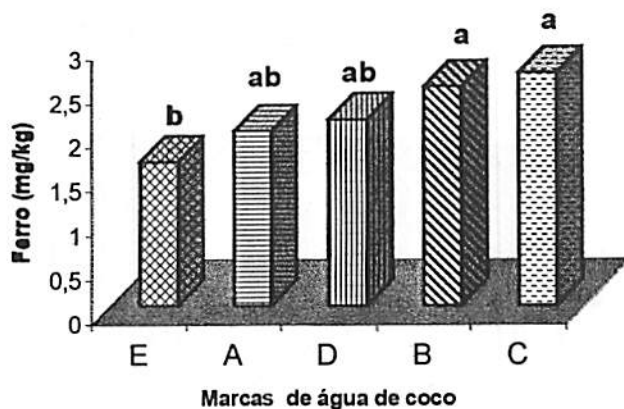


FIGURA 17 Teores médios de ferro (mg/kg) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.5 Zinco (mg/kg)

A Figura 18 mostra que não houve diferença significativa entre os teores de zinco das cinco marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,26 mg/kg a 0,57 mg/kg; para as marcas A e E respectivamente. Para Signorini &

Signorini (1997), as NDD são de 15 mg/kg; de 30-50 mg/kg para gestantes e nutrízes.

Srebernich (1998), relata que o zinco apresenta-se na forma ionizada na água de coco, diminuindo os teores com o aumento da idade para as cultivares estudadas de 0,17mg/kg a 0,94mg/kg. Pue et al. (1992) encontraram nas cultivares estudadas 0,49mg/kg de Zn.

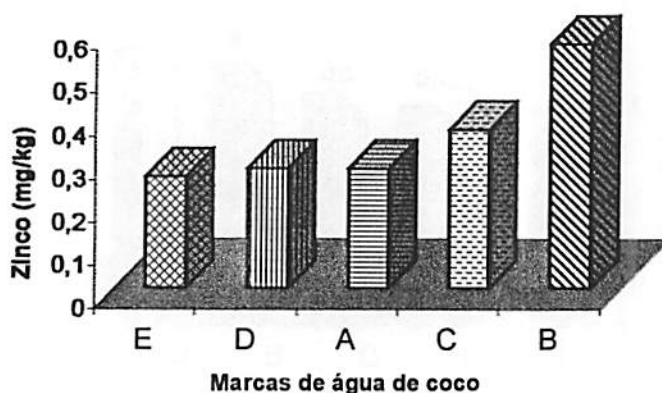


FIGURA 18 Teores médios de zinco (mg/kg) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.6 Enxofre (mg/100g)

A Figura 19 mostra que houve diferença significativa entre os teores de enxofre das cinco marcas de água de coco. A marca C apresentou o maior teor 0,18mg/100g e as marcas A, B e E 0,10mg/100g.

Srebernich, 1998, relata que o enxofre apresenta-se na forma ionizada de sulfato na água de coco, aumentando os teores com o aumento da idade para as cultivares estudadas de 0,3mg/100g a 0,8mg/100g.

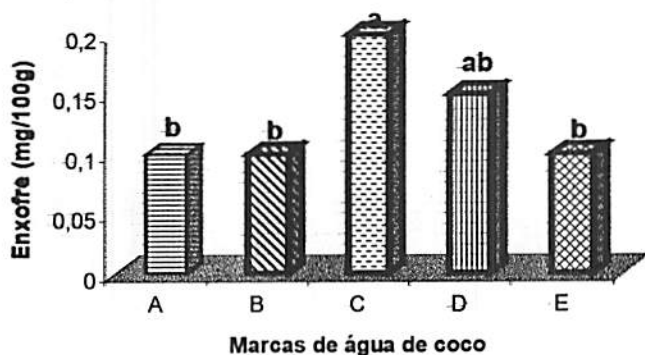


FIGURA 19 Teores médios de enxofre (mg/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.7 Magnésio (g/100g)

A Figura 20, mostra que não houve diferença significativa entre os teores de magnésio das cinco marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,010g/100g a 0,012g/100g. O coco verde (marca E) e marca C apresentaram os maiores valores (0,012g/100g).

Signorini & Signorini (1997), diz que as NDD são de 0,3-0,45g/100g; 0,5g/100g para grávidas e nutrízes.

Srebernich (1998), relata que o magnésio apresenta-se na forma ionizada na água de coco, diminuindo os teores com o aumento da idade para as cultivares Gigante e Híbrido PB-121 de 0,004g/100g a 0,0143g/100g.

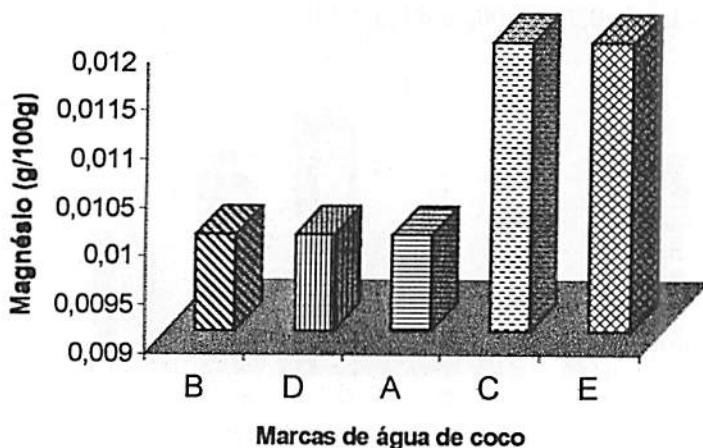


FIGURA 20 Teores médios de magnésio(g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

Pinto & Oliveira (1962) relatam valores de 0,005 e 0,0064g/100g de Mg para as cultivares Anã e Gigante com 5 meses de maturação.

4.10.8 Cálcio (g/100g)

As NDD são 0,8-1,2mg e como suplementos existem inúmeros sais disponíveis; os inorgânicos(cloreto, fosfato e hipofosfito etc.) que encerram um teor mais elevado do que os sais orgânicos (gluconato, citrato, lactato, levulinato etc.), Signorini & Signorini (1997).

A Figura 21 mostra que não houve diferença significativa entre os teores de cálcio das cinco marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,010g/100g a 0,018g/100g.

Srebernich, 1998, relata que o cálcio apresenta-se na forma ionizada na água de coco, diminuindo os teores com o aumento da idade, para o gigante de 0,013g/100g a 0,027g/100g. Kumar et al. (1975); Pue et al. (1992); Jayaleskshmy et al. (1986), encontraram o conteúdo de Ca nas águas de coco das cultivares estudadas os teores variando de 0,012 a 0,058g/100g.

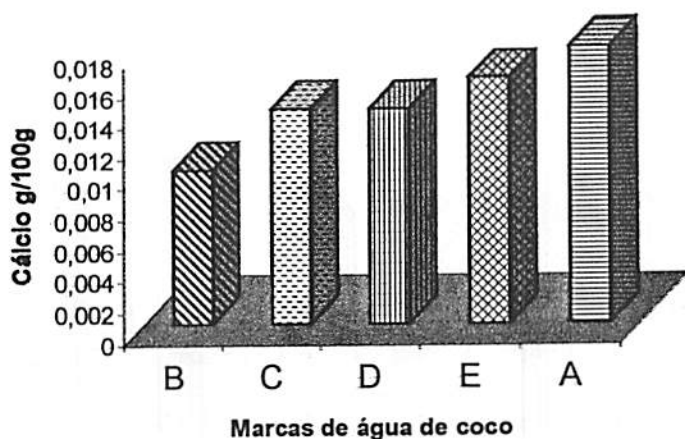


FIGURA 21 Teores médios de cálcio(g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.9 Potássio (g/100g)

A Figura 22 mostra que não houve diferença significativa entre os teores de potássio das cinco marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,094 a 0,128g/100g.

Srebernich (1998), relata que o potássio apresenta-se na forma ionizada na água de coco, aumentando os teores com o aumento da idade para as duas

cultivares em estudo gigante de 0,15g/100g a 0,30g/100g. Pue et al. (1992) citam que o principal mineral da água de coco é o potássio correspondendo a 2/3 do total de minerais da água, cujos teores para a cultivar híbrida foram de 0,21 a 0,356g/100g, concordando com a faixa dos valores do presente trabalho. Signorini & Signorini (1997), relata que as NDD são de 1,6-3,0g.

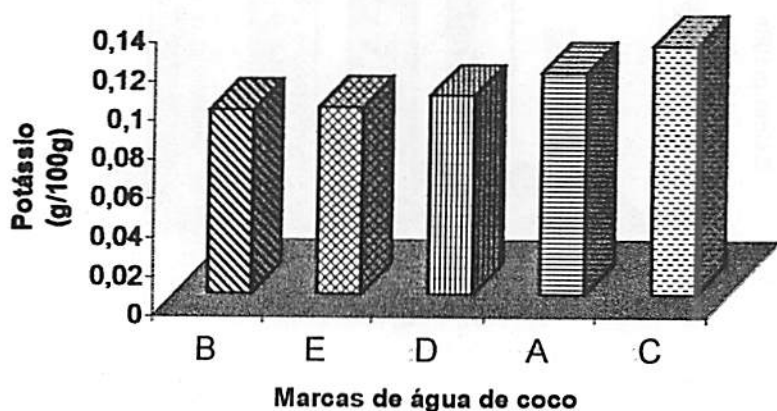


FIGURA 22 Teores médios de potássio (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.10.10 Fósforo(g/100g)

As NDD são de 0,8-1,2g; existem inúmeros tipos de sais disponíveis, tanto inorgânicos(fosfato de magnésio, zinco, cálcio, sódio etc) como orgânicos (DNA, glicerofosfatos, lecitina, creatina-fosfato etc), Signorini & Signorini (1997).

Não houve diferença significativa entre os teores de fósforo das cinco marcas de água de coco. Os teores médios variaram de 0,010g/100g a 0,016g/100g, Figura 23, (Tabela 4A do anexo).

Srebernich (1998), relata que o fósforo apresenta-se na forma ionizada de fosfato na água de coco, aumentando os teores com o aumento da idade para as cultivares em estudo de 0,10g/100g a 0,0308g/100g. Jayalckshmy et al. (1986) apresentam dados de P para a água de coco que decrescem com a idade de maturação do fruto, cujos valores variaram de 0,01g/100g a 0,0062g/100g (no décimo segundo mês de maturação do fruto).

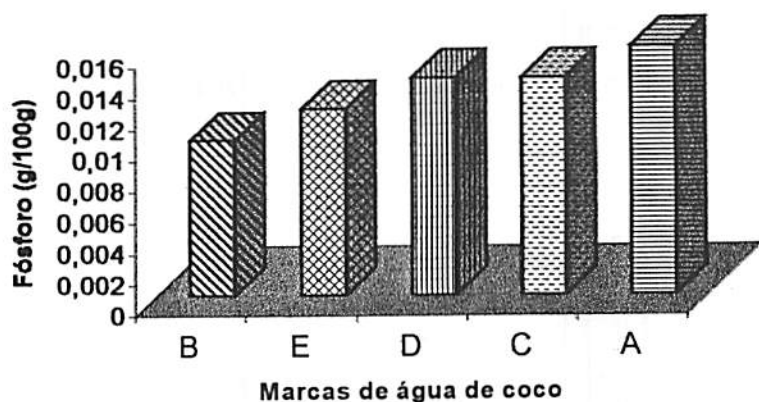


FIGURA 23 Teores médios de fósforo (g/100g) das marcas A, B, C, D, E (controle) água de coco .

4.11 Lipídios

Os valores médios de gordura extraídas da água de coco foram de 0,0032g/100mL a 0,047g/100mL, havendo diferença significativa, (Tabela 6A). A marca A apresentou o maior valor (0,0472g/100mL) e a E o menor(0,0032g/100mL) (Figura 24). Os resultados estão de acordo com a informações nutricionais das embalagens das marcas de água de coco estudadas. Os autores Jayalckshmy et al., (1986) Fagundes Neto et al., (1989) e Srebernich, (1998), encontraram os valores variando de 0,0045g/100mL a 0,126g/100mL, para as cultivares estudadas, aumentando gradualmente com a maturação, devido ao coqueiro ser uma planta oleaginosa. Fagundes Neto et al. (1989), utilizando o método colorimétrico de Zolner & Kirsch, apresentaram variação no teor de gordura extraída com éter que variou de 0,05g/100mL a 0,27g/100mL.

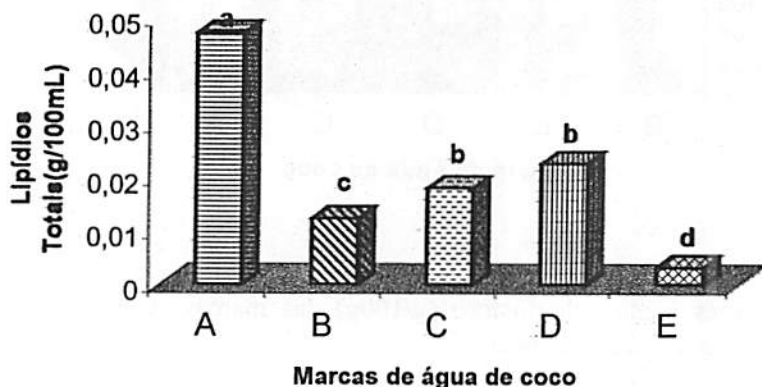


FIGURA 24 Teor de lipídios totais (g/100mL) extraídos das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.11.1 Composição em ácidos graxos

São apresentados na tabela abaixo os ácidos graxos encontrados nas marca A, B, C, D, E(testemunha) de água de coco.

TABELA 5 Ácidos graxos encontrados em cada repetição das marcas A, B, C, D e E (controle) de água de coco analisadas por Cromatografia Gasosa em % de concentração.

ÁCIDOS GRAXOS		MARCAS DE ÁGUA DE COCO (%)				
Símbolo	Nome Comum	A	B	C	D	E
C8:0	Ácido octanóico	0,15	0,25	0,20	0,42	0,27
C10:0	Ácido decanóico	0,35	0,45	0,45	0,43	1,14
C12:0	Ácido láurico	8	4,55	0	5,51	5,52
C14:0	Ácido mirístico	19	14	4	16	9
C16:0	Ácido palmítico	15	9	3	8	8,6
C16:1 ω 7	Ácido palmitoléico	11	8,6	2	13	8,5
C18:0	Ácido esteárico	2	4,3	1	2,4	1,5
C18:1 ω 9	Ácido oléico	6,1	5,3	10	6	8,2
C18:1 ω 7	Ácido oléico	1,2	2	0	0	2,5
C18:2 ω 6	Ácido linoléico	7	2	3	3,3	5,5
C18:3 ω 6	Ácido linolênico	3,3	1	0,6	2	6,5
C18:3 ω 3		0,8	0	0,07	0,07	0
C20:1 ω 9		0,14	0	0	0,06	0
C20:4 ω 6	Ácido araquidônico	0,16	1	0	0,14	0,4
C20:5 ω 3	Ácido Clupanodônico	1,4	6,2	43,4	2,1	30
C22:4 ω 6		0,05	0	0	0,14	0
C22:6 ω 3		3,6	0	2	2,5	5

4.11.2 Ácidos graxos saturados

A Figura 25 mostra que houve diferença significativa entre os teores médios de ácidos graxos saturados e foram de 7,38% a 67,17%; a marca A com a maior valor e a C com a menor, Tabela 6A anexo.

O conteúdo de ácidos graxos saturados de cadeia curta, ácido hexanóico (C6:0), ácido octanóico (C8:0), ácido decanóico (C10:0), ácido láurico(C12:0), ácido mirístico(C14:0), apresentam-se nas cultivares estudadas em níveis insignificantes, aumentando com o avanço do processo de maturação, (Jayalekshmy et al., 1986; Shivashankar, 1991; Srebernich, 1998).



FIGURA 25 Teores de ácidos graxos saturados (%) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.11.3 Ácidos graxos monoinsaturados

Os ácidos graxos monoinsaturados, cujos valores médios são apresentados na Figura 26, variando de 12,92% a 22,75%, onde houve diferença significativa entre as marcas; a A apresentou o teor mais elevado (22,75%) e a B o menor (12,92%), Tabela 6A anexo.

Nos primeiros estádios de maturação encontram-se em altas quantidades os ácidos graxos de cadeia longa C14:1, ácido palmitoléico(C16:1), ácido oléico (C18:1), havendo uma queda acentuada no conteúdo durante o processo de maturação (Jayalekshmy et al., 1988; Shivashankar, 1991; Srebernich, 1998).

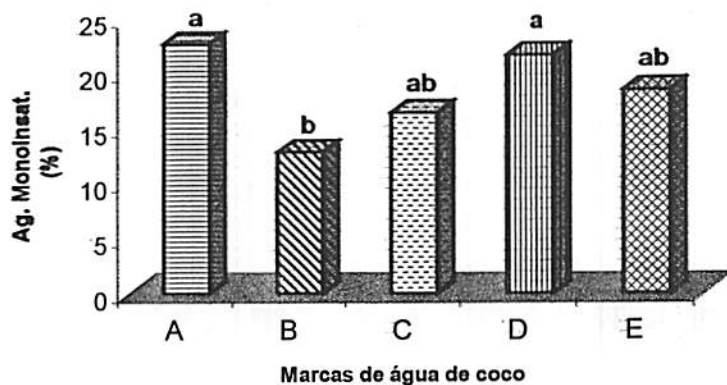


FIGURA 26 Teores de ácidos graxos monoinsaturados (%) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

4.11.4 Ácidos graxos poliinsaturados

Houve diferença significativa entre as concentrações médias dos ácidos graxos poliinsaturados que foram de 8,24% a 48,11%; onde a marca C apresentou o maior valor e a D o menor (Figura 27), Tabela 6A anexo. Durante

o processo de maturação os ácidos graxos de cadeia longa ácido linoléico (C18:2) e ácido linolênico (C18:3), sofrem grandes reduções, Srebernich (1998).

Vilas Boas (1999), relatou que o ácido graxo linoléico - C18:2 ω 6 é o ácidos graxos essenciais, juntamente com o linolênico e araquidônico são os únicos conhecidos como essenciais para a completa nutrição humana, mais importante na dieta, foi detectado em algumas repetições de todas as marcas, não sendo possível analisa-lo estatisticamente na marca A a média da concentração nestas marcas foi de 7,13%, B de 5,17% , C 2,81%, D 3,38% e E(testemunha) 4,86%.

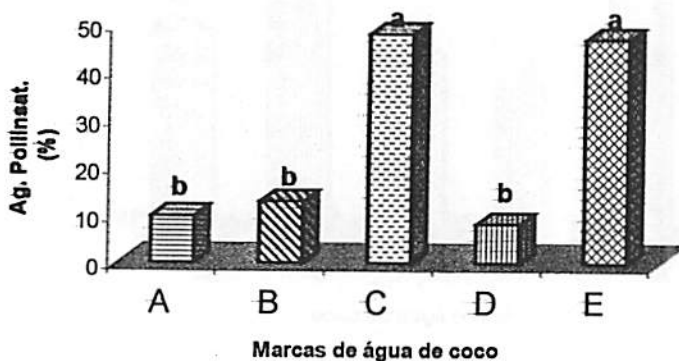


FIGURA 27 Teores de ácidos graxos poliinsaturados(%) das marcas A, B, C, D, E (controle) de água de coco.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos em condições experimentais nos permitem concluir:

Em relação aos teores de açúcares, a marca A mostrou-se significativamente igual a E (testemunha).

A marca B e D apresentaram teores de sacarose muito altos, o que pode indicar adulteração.

Em relação aos parâmetros estudados, não houve perdas nutricionais das águas de coco pelo processo de envase industrial das mesmas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, W.; BRATT, D. E. Young coconut water for home rehydration in children with mild gastroenteritis. **Tropical and Geographic Medicine**, Trinidad, v. 45, n. 1/2, p. 149-153, jan./abr. 1992.
- AGRIANUAL 2000 - Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, [1999]. 546p.
- AGRIANUAL 2001 - Anuário da Agricultura Brasileira São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, [2000]. 548p.
- ALEIXO, P. C.; NÓBREGA, J. A. Determinação direta de selênio em água de coco e em leite de coco utilizando espectrofotometria de absorção atômica com atomização eletrotérmica em forno de grafite. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 311-313, maio/junho 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 14. ed. Arlington, 1990.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16. ed. Arlington, 1992.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. Y. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, Aug. 1959.
- BONDAR, G. A **Cultura do Coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil**. Separata do Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado da Bahia, Salvador, ano 2, n. 14, jul./dez. 1955.
- CALVETTE, Y. M. de A.; SARMENTO, W. F.; ROSENTHAL, A.; FOGUEL, D.; SILVA, J. L. Caracterização preliminar da atividade da peroxidase da água de coco e de sua susceptibilidade à alta pressão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza – Ceará. **Resumo...** Fortaleza, 2000.
- CAMBOIM, L. A cultura do coqueiro anão verde. SITE Camboim. Departamento de Irrigação e Drenagem, UFV-Viçosa-MG atualização

16/12/2000. <<http://www.geocities.com/coqueiroverde/index.html>> Acesso em: 11 dez. 2001.

CAMBOIM, L.; MIRISOLA, L. A cultura do coqueiro. 07/04/2001. SITE CamboIM. Departamento de irrigação e Drenagem, Departamento de Fitotecnia-Fructicultura. <<http://www.fortunecity.com/meltingpot/ethiopia/614/index.html>> atualização 16/12/2000. Acesso em: 11 dez. 2001.

CAMPOS, C. F.; SOUZA, P. E. A.; COELHO, J. V.; GLÓRIA, M. B. A. Chemical composition, enzyme activity and effect of enzyme inactivation on flavor quality of green coconut water. *Journal of food processing and preservation*, Connecticut, v. 20, n. 6, p. 487-500, Dec. 1996.

CARPENTER, C. C. J.; MONDAL, A.; MITRA, P. P.; MONDAL, H. Green coconut water: a readily available source of potassium for the cholera patient. *Bulletin of Calcutta School of Tropical Medicine*, Calcutá, v. 12, n. 1, p. 20-21, Jan. 1964.

CHEFTEL, J.-C. *Introducción a la bioquímica e tecnología de los alimentos*. Zaragoza: Acribia, 1976. p.215.

CHILD, R.; NATHANAEL, W. R. N. Utilization of coconut water. *Tropical Agriculture*, London, v. 23, n.1, p.85-89, Jan./Feb. 1947.

COLLARES, E. F.; SOUZA, N. M. Soluções alternativas para hidratação oral em pediatria. I- Composição de refrigerantes, de infusões e de água de coco. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 3, n.1, p. 46-49, jan./mar. 1985.

CORTESÃO, M. *Culturas tropicias: plantas oleaginosas*. Porto: Classica, 1956.

COSTA, J. M. C.; ALVES, M. C. S.; HOLANDA, J. S.; OLIVEIRA, F. J. MAGALHÃES, M. M. dos A.; AGUIAR, E. M. Avaliação física e físico-química dos frutos de cultivares de coqueiro híbrido e gigante do Jiqui do Estado de rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza - Ceará. *Resumo...* Fortaleza, 2000. 5.242

DAHLQUIST, A. Assay of Intestinal Dissacharidases. *Analytical Biochemistry*, New York, v. 22, n. 1, p. 99-107, Jan. 1967.

- DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R. L.; WOLFRAM, M. L. (Ed.) **Carbohydrate chemistry**. New York: Academic Press, 1962. p.477-512.
- FAGUNDES NETO, U.; FRANCO, L.; TABACOW, K. M. B. D.; MACHADO, N. L. Água de coco variação de sua composição durante o processo de maturação. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 1/2, p.17-21, jan. 1989.
- FAGUNDES NETO, U.; FRANCO, L.; TABACOW, K.; MACHADO, N. L. Negative findings for use of coconut water as an oral rehydration solution in childhood diarrhea. **Journal of the American College of Nutrition**, New York, v. 12, n.2, p. 190-193, Apr, 1993.
- FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANSTANLEY, G. H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 230p.
- FRUTISÉRIES 3. Projeto Novo Modelo de Irrigação. Brasília: CEAGESP, 1998.
- GOMES, R. P. **O Coqueiro-da-Bafa**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1976.
- GRIMWOOD, B.E. Coconut palm products: their processing in developing countries. **FAO Agricultural Development Paper**, Rome, n. 99, p. 159-166,1975.
- HANDBOOK AND CHEMISTRY AND PHYSICS. **A ready reference book of chemical and physical data forty ninth edition**. [S.l]: CRC, 1968. p. F-3.
- HARTAMN, L.; LAGO, R. C. Rapid Preparation of fatty acids methyl esters. **Laboratory Practice**, London, n. 22, p. 475-476, 1986.
- JAYALEKSHMY, A.; ARUMUGHAN, C.; NARAYANAN, C. S.; MATHEW. A. G. Changes in the chemical composition of coconut water during maturation. **Journal of Food Science and Technology**, Mysouri, v. 23, n. 4, p. 203-207, July/Aug. 1986.
- KEROCOCO S. A. Indústria de Produtos derivados do coco. Ananindeua-PA, 2001: Disponível em: <<http://www.kerococo.com.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2001.

KUBERSKI, T. Appropriate technology; coconut water for the oral rehydration of childhood diarrhoeas. *New Zealand Medical Journal*, Wellington, v. 91, n. 660, p. 390-392, May 1980.

KUMAR, B. J.; SHETTY, S. N.; GOWDA, D. K. V. Electrolyte content of coconut water as influenced by age of coconut. *Indian Veterinary Journal*, Chennai, n.52, p. 38-43, Jan. 1975.

LAPITAN, O. B.; MABESA, R.C. Chemical and sensory characteristics of lagoon and golden coconut (*Cocos nucifera L.*). *Philippines Agriculturist*, Los Banos, v. 66, n.2, p. 144-150, Apr./June 1983.

LIMA, L. C. de O. *Bromatologia aulas práticas*. Lavras: UFLA, 1998. 30p. apostila.

LINNEU, C. V. *Genera plantarum*. 5. Ed. Suécia: [S.n.], 1754.

LINNEU, C. V. *Species plantarum*. Suécia: [S.n.], 1753.

LOPEZ, L. C. Coco da Bahia dá lucro em São Paulo. *Suplemento Agrícola. O Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 jan. 1994. *Suplemento Agrícola*, p. G10/11.

LOUIS, I. H. A study on variation in tender nut characters in eight coconut varieties. *Journal of Plantation Crops*, Kerala, v. 5, n. 1, p. 59-60, 1977.

MAIA, G. A.; CASTRO, F. A. *Coco – leite e coco ralado*. Fortaleza, Ceará: Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial, 1985. Série Informações Tecnológicas, n. 13 48.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas - princípios e aplicações*. 2. ed. rev. e atual. Piracicaba: Associação Brasileira de Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MARQUES, A. L. V. Água de coco – um produto tropical de mil e uma utilidades. *Revista Alternativa*, ano 1, 1976.

MATHEW, A. G. Processing of coconut in Índia. *Journal of Plantation Crops*, Kerala, v. 19, n. 2, p. 183-190, 1991.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; DE MARTIN, Z. J.; KATO, K.; TERUO, P.; TURATTI, J. M.; SANTOS, L. C. dos; SILVA, M. T. C.; CANTO, W. L. do; BICUDO NETO, L. C.; MORETTI, V. A. *Coco - da cultura ao*

processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1980. 285p. Série Frutas Tropicais, n. 5,

MOSIHUZZAMAN, M.; PAUL, G. K.; NAHAR, N. Analysis of carbohydrates em green coconut water. *Dhaka University studies part B science*, v. 41, n. 2, p. 113-118, 1993

NELSON, N. A. photometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. *Journal of Biological Chemists*, Baltimore, v. 153, n. 1, p. 375-380, 1944.

OLIVEIRA, H. J. S. et.al. Teores de Glicídios em quatro marcas de água de coco analisados por métodos colorimétricos. In: CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 11., 2001, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA, 2001. 1CD-ROM.

PACK. Tecnologia de embalagens e logística. ano 1. n.º. 6. Fevereiro e Abril /1998. revista. Editora Banas Ltda. São Paulo.

PANDALAI, K. M. Coconut water and its uses. *Coconut Bulletin*, Ernakulam, v. 12, n. 5, p. 167-173, May 1958.

PANDOLINA, W. G. Coconut water and coconut sap: suggestion for research na development. *Technician*, v. 1, n. 2, p. 37-48, 1983.

PINTO, G. P.; OLIVEIRA, A. R. C. Composição química e valor nutritivo da água do coco anão e da praia. In: REUNIÃO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÔMICA DO NORDESTE, 2., 1962, Recife. *Anais...* Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste/SUDENE, 1962. p. 41-43.

PODUVAL, M.; ABU-HASAN; CHATTOPADHYAY, P.K; HASAN, A. Evaluation of coconut cultivars for tender nut water for West Bengal. Faculty of Horticulture, B.C.K.V., West Bwngal 741252, Índia. *Indian Coconut Journal*, Cochin, v. 29, n. 1, p. 3-6, Jan. 1998.

PREVOT, J. L'utlization due lait de coco comme acceletateur du croissance des vegetaux. *Oléagineux*, Paris, n. 23, p.177-180, 1968.

PUE, A. G.; RIVU, W.; SUNDARRAO, K.; KALUWIN, C.; SINGH, K. Preliminary studies on changes in coconut water during maturation of the fruit. *Science in New Guinea*, Papua, v. 18, n. 2, p. 81-84, 1992.

RAMOS, J. D. **Fruticultura: cultivo de frutas tropicais - coco**. Lavras, MG: UFLA. Departamento de Agricultura, 1999. 1CD-ROM.

RATNAMBAL, M. J. **Varieties suitable for tender coconut**. Central Plantation Crops Research Institute, Kasaragod-671 124, Índia. **Indian Coconut Journal**, Cochin, v. 30, n. 5, p. 64-67, May 1999.

RÊGO-FILHO, L. de M.; BARROS, J. C. da S. M.; CELESTINO, R. C. A. et al. **A cultura do coco – perspectivas – tecnologias – viabilidade**. Niterói: Pesagro-Rio, 1999. 48p. PESAGRO-RIO. Documento, n. 47.

SANTOS, S. A.; SANTOS, M. N. G.; JALALI, V. R. R.. **Análise microbiológica e físico-química da água e coco comercializada na cidade de Aracaju -Sergipe..** In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS: alimentos para o século 21 desafios e tendências para a América Latina, 4., 2001, Campinas -SP. **Resumo...** Campinas, 2001. 0324-512.1. www.fea.unicamp.br

SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B. S.; MOURA, J. I. L.; REBOUÇAS, T. N. H. **Coco: produção e mercado**. Vitória da Conquista, Bahia: Cinco Continentes/Universidade do Sudoeste da Bahia. Departamento de Zoologia e Fitotecnica, 1999. 238p. Textos de vários autores.

SHIVASHANKAR, S. **Biochemical changes during fruit maturation in coconut**. **Journal of Plantation Crops**, Kerela, v. 19, n. 2, p. 102-119, Dec. 1991.

SIGNORINI, S.; SIGNORINI, J. L. **O poder anti envelhecimento da nutrição ortomolecular**. São Paulo: Ícone, 1997.

SMITH, M. E.; BULL, A. T. **Studies of the utilization of coconut water waste for the production of the food yeast *Saccharomyces fragilis***. **Journal of applied bacteriology**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 81-95, 1976.

SOCÔCO SA. Indústria de Alimentos. Sergipe, 2001. Disponível em: <http://www.sococo.com.br> Acesso em: 11 dez. 2001.

SREBERNICH, S. M. **Caracterização física e química da água de fruto de coco (*Cocos nucifera*), variedades gigante e híbrido PB-121, visando desenvolvimento de uma bebida com características próximas às da água de coco**. 1998. 108p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas-SP.

SREBERNICH, S. M.; MORETTI, R. H.; CARVALHO, C. R. L. **Determinação de açúcares na água de coco da cultivar híbrida PB 121 (gigante do oeste africano X anão amarelo da Malásia).** In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000a, Fortaleza – Ceará. **Resumo....** Fortaleza, Ceará.2000a. 115.72.

SREBERNICH, S. M.; MORETTI, R. H.; MANTOVANI, D. M. B.; MORGANO, M. A. **Teores de minerais na água de coco da variedade gigante relacionados à idade do fruto.** In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza – Ceará. **Resumo....** Fortaleza, Ceará, 2000b. 5.220

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analises de vitaminas: métodos comprobados.** Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p.

VAN OVERBEEK, J.; CONKLIN, M. E.; BLAKESLEE, A. F. **Cultivation "In vitro" of small datura embryos.** American Journal of Botany, Columbus, n. 29, p. 472-475, 1942.

VILAS BOAS, E. V. de B. **Nutrição humana e saúde alimentos e nutrientes.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 70p. Curso de Pós Graduação "Latu Sensu" Especialização a Distância.

ZONTA, E. P. ; MACHADO, A. A. **Manual do Sanest: sistema de análise estatística para microcomputadores.** Pelotas: UFP, 1991. 102p.

ANEXO A

TABELA 1A - Resumo da ANAVA dos teores de densidade, pH, ATT, SST das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.	66
TABELA 2A - Resumo da ANAVA dos teores de proteínas, açúcares totais, redutores e não redutores, vitamina C das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.	66
TABELA 3A - Resumo da ANAVA dos teores de sacarose, frutose e glicose das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.	67
TABELA 4A - Resumo da ANAVA dos teores de minerais zinco, boro, fósforo, potássio, magnésio das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.	67
TABELA 5A - Resumo da ANAVA dos teores de minerais ferro, cálcio, cobre, manganês, enxofre das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.....	68
TABELA 6A - Resumo da ANAVA dos teores de gordura, ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.	68

TABELA 1A - Resumo da ANAVA dos teores de densidade, pH, ATT, SST das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios				
	GL	densidade	pH	ATT	SST
Marcas	4	0,000466 ^{ns}	0,037 ^{ns}	0,0013 ^{**}	0,49 ^{ns}
Resíduo	20	0,000161	0,014	0,00002	0,26
CV(%)		1,26	2,66	10,77	24,24

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

TABELA 2A - Resumo da ANAVA dos teores de proteínas, açúcares totais, redutores e não redutores, vitamina C das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios				
	GL	Proteínas	Vit. C	ACR. TOT.	ACR. RED
Marcas	4	0,006 ^{ns}	0,91 ^{ns}	12,9 ^{**}	23 ^{**}
Resíduo	20	0,003	0,49	0,3	0,11
CV(%)		17,21	11,34	11,73	13,17

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

TABELA 3A - Resumo da ANAVA dos teores de sacarose, frutose e glicose das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios			
	GL	sacarose	glicose	frutose
Marcas	4	6,5 **	3,5 **	2,7 **
Resíduo	20	0,18	0,04	0,03
CV(%)		16,61	19,96	20,21

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

TABELA 4A - Resumo da ANAVA dos teores de minerais zinco, boro, fósforo, potássio, magnésio das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios					
	GL	Zn	B	P	K	Mg
Marcas	4	0,08 ^{ns}	9,5**	0,00002 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,000006 ^{ns}
Resíduo	20	0,02	0,4	0,00003	0,008	0,000008
CV(%)		48,64	19,81	42,85	27,87	26,18

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

TABELA 5A - Resumo das ANAVAS dos teores de minerais ferro, cálcio, cobre, manganês, enxofre das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios					
	GL	Fe	Ca	Cu	Mn	S
Marcas	4	0,8*	0,00004 ^{ns}	2,0**	2,9**	0,006**
Resíduo	20	0,2	0,00007	0,2	0,2	0,001
CV(%)		20,73	58,92	45,7	24,5	25,5

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

TABELA 6A - Resumo da ANAVA dos teores de gordura, Ag. Sat, Ag. Mono e Ag. Poli das marcas A, B, C, D, E(controle) de água de coco.

Causas da Variação	Quadrados Médios				
	GL	GORDURA	Ag Sat	Ag. Mono	Ag. Poli
Marcas	4	0,00136**	2362,93**	79,47**	2104,37**
Resíduo	20	0,0000057	5,101	7,57	11,27
CV(%)		11,52	6,88	14,89	13,31

ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F