

FOL  
01838  
Ex. 2  
CPATIA

mentos

ISSN 1517-1329

Agosto, 2001

Número 24



*Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento*

# ÁGUA-DE-COCO

Água-de-coco.

2001

FL - 01838



25915-2

**Embrapa**

*Centros de Pesquisa e Experimentação em  
Agropecuária*  
**Agropecuários Costeiros**

# ÁGUA-DE-COCO

Wilson Menezes Aragão  
Ingrid Valerie Isberner  
Elizângela Mércia de Oliveira Cruz

**Embrapa**

---

*Tabuleiros Costeiros*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE

Tel (0\*\*79) 217-1300

Fax (0\*\*79) 217-6145

Home page: <http://www.cpatc.embrapa.br>

E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)

Comitê Local de Publicações

Presidente: Amaury Apolonio de Oliveira

Secretária-Executiva: Aparecida de Oliveira Santana

Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald

Ederlon Ribeiro de Oliveira

Denis Medeiros dos Santos

Francisco Elias Ribeiro

José Henrique de Albuquerque Rangel

Revisor de texto: David Soares Pinto

Diagramação: Aparecida de Oliveira Santana

1ª edição

1ª impressão 2001: 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

ARAGÃO, W.M.; ISBERNER, I.V.; CRUZ, E.M. de O. Água-de-coco. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 32p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 24).

CDD: 634.61

---

© Embrapa 2001

## SUMÁRIO

<b><u>1 INTRODUÇÃO.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS VARIEDADES E HÍBRIDOS.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
2.1 Variedade Gigante.....	7
2.2 Variedade Anã.....	8
2.3 Híbridos.....	8
<b><u>3 PONTO IDEAL DE COLHEITA DO FRUTO VERDE PARA CONSUMOS IN NATURA E AGROINDUSTRIAL.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>4 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO IDEAL DE COLHEITA DO FRUTO VERDE</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>6 USO ALIMENTAR DA ÁGUA-DE-COCO.....</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>7 USO MÉDICO.....</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b><u>8 USO BIOTECNOLÓGICO.....</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>9 CONSERVAÇÃO DA ÁGUA-DE-COCO.....</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>10 CURIOSIDADES SOBRE A ÁGUA-DE-COCO.....</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b><u>11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b><u>29</u></b>



# ÁGUA-DE-COCO

Wilson Meneses Aragão<sup>1</sup>

Ingrid Valerie Isberner<sup>2</sup>

Elizângela Mércia de Oliveira Cruz<sup>3</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma das plantas arbóreas mais úteis do mundo. Conhecida como a árvore da vida, ela tem um papel importante na vida das pessoas que habitam as regiões tropicais úmidas e, indiscutivelmente, tem tanta importância nos dias de hoje como em tempos passados. Constitui-se na mais importante das culturas perenes, capaz de gerar um sistema auto-sustentável de exploração, como ocorre em vários países, principalmente no continente asiático.

O coqueiro fornece não somente água, alimento e óleo de cozinha, mas, também, tronco para habitação, folhas para telhados de palha, matéria-prima para saboaria, detergentes, fibras para cordas, tapetes e redes, além de estofamentos e colchões (Cuenca, 1998). O aproveitamento da fibra de coco no Brasil ainda se dá em pequeno grau, mas vale ressaltar o projeto de parceria entre a Universidade Federal do Pará e a Mercedes Benz do Brasil para a produção de encostos de cabeça para caminhões, a partir da fibra natural da casca de coco, no Pará (Laguna, 1996). A casca pode ser usada, ainda, como utensílio e ornamento. Açúcar e álcool podem ser obtidos a partir da seiva de sua inflorescência e inúmeros outros produtos podem ser elaborados de partes da planta. O coqueiro também é muito utilizado como planta ornamental em casas, parques e jardins.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju/SE. E-mail: wilson@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Estudante Ciências Biológicas. Universidade Tiradentes.

<sup>3</sup> Eng.-Agrôn., Bolsista, Embrapa Tabuleiros Costeiros.

No Brasil a cultura do coqueiro é empregada quase que exclusivamente para a alimentação humana, in natura (água-de-coco e uso culinário) ou por meio de produtos industrializados (água-de-coco, leite, farinha e outros). Atualmente há uma grande demanda nacional para o consumo de água-de-coco. Também têm ocorrido sinalizações dos EUA, da Comunidade Européia e do Japão, no sentido de importar produtos naturais como água-de-coco, para competir no mercado das bebidas isotônicas. Por outro lado, alguns empresários brasileiros estão interessados na produção industrial de água-de-coco, para atender melhor as demandas internas e externas para esse produto.

A cocoicultura, antes restrita ao litoral da Região Nordeste do Brasil, com a finalidade principal de produzir coco seco para uso culinário e para as agroindústrias de alimentos, nos últimos anos cresceu muito nas Regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste, e vem se interiorizando cada vez mais, inclusive sendo introduzida em regiões onde pouca gente acreditava ser possível a sua exploração comercial, como parte da Região Sul e no Semi-Árido nordestino. Diferentemente da cocoicultura do litoral da Região Nordeste, as culturas implantadas destinam-se principalmente à produção do fruto in natura para o consumo da água nas regiões litorâneas e nos grandes centros consumidores.

Os aspectos abordados neste documento são: variedades cultivadas, ponto ideal de colheita do fruto verde, identificação do ponto ideal de colheita, composição química, uso alimentar e nutricional, uso biotecnológico, conservação da água-de-coco e curiosidades sobre a água-de-coco. As informações destinam-se a estudantes, técnicos agrícolas, extensionistas, pesquisadores, produtores rurais e à comunidade em geral, interessada pelo assunto.

## 2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS VARIEDADES E HÍBRIDOS

O gênero *Cocos* é constituído apenas pela espécie *Cocos nucifera* L. que, por sua vez, é composta por algumas variedades, entre as quais, as mais importantes, do ponto de vista agrônômico, sócio-econômico e agroindustrial são: *Typica* (var. Gigante) e *Nana* (var. Anã). Os híbridos de coqueiro mais empregados atualmente são resultantes dos cruzamentos entre essas variedades. Pode-se empregar também tanto os híbridos de gigante quanto os anões. Praticamente 100% da produção de coco é consumida no país, no uso culinário, como água-de-coco e nas agroindústrias de alimentos. Estima-se que dessa produção 35% destinam-se à agroindústria, 35% aos mercados do Sudeste-Sul para suprir pequenas indústrias, panificadoras, docerias e outros usos e somente os 30% restantes ficam no mercado nordestino para consumo in natura, pois o coco é um ingrediente referencial na culinária regional (Cuenca, 1998).

### 2.1 Variedade Gigante

Bastante explorada, principalmente pelos pequenos produtores, representa ainda 70% da exploração do coqueiro no Brasil. Variedade rústica, de rápido crescimento e longa fase vegetativa, inicia o florescimento entre 5 anos e 7 anos, podendo-se prolongar até 10 anos, caso não haja aplicação de tecnologias. O meio de reprodução é a alogamia. Pode atingir até 30 metros de altura e viver em torno de 90 anos, produzindo em média 60 a 80 frutos/planta/ano. Sua vida útil econômica gira em torno de 60 anos. O peso e a composição do fruto variam em função da população de coqueiros considerada. A estabilidade de produção ocorre entre 12 anos a 15 anos de idade. Seu fruto deve ser empregado apenas no uso culinário in natura (bolos, doces etc), assim como na agroindústria (leite de coco, farinha de coco, entre outros) (Aragão et al., 1999b e Siqueira et al., 1998).



## 2.2 Variedade Anã

Acredita-se que sua origem deveu-se a uma mutação gênica da variedade gigante, sendo atualmente a mais utilizada comercialmente no Brasil, apenas para água-de-coco. Sua produção de polpa é insignificante, e conseqüentemente é rejeitada pelas agroindústrias de alimento. Suas principais características são: precocidade, produtividade e porte. Sua reprodução é predominantemente por auto-fecundação. Possui desenvolvimento vegetativo lento, mas é precoce, iniciando a produção em média com dois a três anos, com aplicação de tecnologias. A produtividade gira em torno de 150 a 200 frutos/planta/ano a qual estabiliza-se por volta dos 8 anos. Sua vida útil está entre 30 anos e 40 anos. Atinge entre 10 metros e 12 metros de altura. Esta variedade é composta pelas cultivares amarela, verde e vermelha. No Brasil, a principal demanda para o plantio é da cultivar verde. Consumidores de água-de-coco desinformados acham, erroneamente, que os anões amarelo e vermelho são o verde, maduro, portanto, impróprios para o consumo da água (Ribeiro et al., 1999).

## 2.3 Híbridos

A utilização de materiais melhorados deve ser a base dos programas de fomento à cultura do coco e, entre esses materiais, uma das opções mais adequadas consubstancia-se no emprego de coqueiros híbridos. Atualmente, há grande interesse entre os principais países produtores de coco no mundo, como Filipinas, Indonésia, Índia, Tailândia e países do Pacífico, na avaliação e seleção de híbridos intervarietais anão x gigante, para solucionar seus problemas de produção, pragas, doenças e adaptações edafoclimáticas. O coqueiro híbrido é superior ao gigante, principalmente nas características de maior interesse agroeconômico, como precocidade, produção de frutos e copra. Em relação aos anões, as principais vantagens são:

- ↳ Ampla utilização de seus frutos nas agroindústrias de alimentos, uso culinário e água-de-coco.
- ↳ Maior flexibilidade para o produtor definir a oferta do fruto no mercado a melhor preço.
- ↳ Maior tamanho do fruto e maior quantidade de água.
- ↳ Por ser formado geneticamente de dois ou mais parentais, pode apresentar maior estabilidade de produção sob condições ambientais diversas.

Inicia a emissão de inflorescências com 3 anos a 4 anos de idade. Sua produção média é de aproximadamente 150 frutos/planta/ano, podendo aumentar de acordo com a tecnologia aplicada. A estabilidade ocorre por volta de 10 anos e sua vida útil econômica é de mais ou menos 50 anos (Aragão et al., 1999a).

### **3 PONTO IDEAL DE COLHEITA DO FRUTO VERDE PARA CONSUMOS IN NATURA E AGROINDUSTRIAL**

O ponto ideal de colheita do fruto verde está associado a uma série de indicadores relacionados à planta, ao fruto e às características químicas e sensoriais da água, legadas aos aspectos nutritivos, alimentares e de saúde humana.

A água-de-coco começa a se formar na cavidade central do fruto, em pequenas quantidades, a partir do segundo mês após a abertura natural da inflorescência e atinge o volume máximo em torno do sexto e sétimo mês (em média 250 ml a 500 ml ou mais, dependendo da cultivar). É nesse período que a água é mais doce devido principalmente à maior quantidade de açúcares, como a frutose e a glicose, que refletem um maior grau brix. Esse volume mantém-se constante durante um ou dois meses e devido à evaporação e à

absorção pelo albúmen sólido, diminui posteriormente, até o final da maturação (frutos na idade de doze meses), quando atinge 100 ml a 150 ml. A água-de-coco, segundo Purseglove (1972), é mantida no interior do fruto à pressão de 4 a 5 atmosferas. Já o albúmen sólido só começa a se formar em torno do sexto mês após a abertura da inflorescência; entre sete e oito meses já desenvolveu-se e solidificou-se por toda a cavidade central do fruto. A água apresenta, a partir da idade de oito meses, uma queda do brix em razão da queda nos teores de frutose, glicose etc; paralelamente ocorre aumento no teor de gordura tanto no albúmen sólido quanto na própria água.

Conseqüentemente, a água-de-coco para consumo in natura deve ser procedente, preferencialmente, de frutos com seis e sete meses de idade. Também a água menos adocicada (menor teor dos açúcares frutose e glicose), proveniente de frutos em torno de cinco meses de idade, pode ser utilizada tanto para consumo in natura quanto principalmente para uso medicinal.

Já as agroindústrias, para aumentar a sua capacidade operacional, podem ofertar uma água de boa qualidade – água-de-coco saborosa, com adequado valor nutritivo –, fazendo um *blend* (mistura) da água obtida de frutos nas idades de cinco a oito meses.

## 4 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO IDEAL DE COLHEITA DO FRUTO VERDE

Os critérios (práticos e teóricos) normalmente utilizados tanto de forma individual quanto associados para se reconhecer que os frutos de coqueiro estão no ponto ideal de colheita para água-de-coco são os seguintes:

Mudança sutil da cor ⇨ os frutos verdes na idade até 5 meses apresentam uma cor verde-escura (forte); esta cor nos frutos com 6 meses e 7 meses passa para um verde ligeiramente amarelado. Já as cores dos frutos amarelo, marrom e vermelho, também fortes e brilhantes com 5 meses, são ligeiramente opacas nas idades de 6 meses e 7 meses.

Som surdo do fruto ⇨ quando se bate com as costas do facão devido à semente do fruto se encontrar completamente cheia de água.

Cachos com os frutos maiores ⇨ Normalmente o fruto atinge seu máximo crescimento nas idades de 6 meses a 8 meses.

Análise sensorial da água ⇨ por meio da amostragem de um fruto por cacho.

Polpa gelatinosa ⇨ mas só no início do processo de solidificação.

Contagem do número de folhas (considerar a folha 1 aquela que já está 50% ou mais aberta) ⇨ os cachos com frutos nas idades de 6 meses e 7 meses estão normalmente nas folhas 16 a 18 na época do verão (época seca com temperaturas elevadas) e 17 a 19 na época do inverno (época de chuvas com temperaturas mais amenas). Isto porque o intervalo de abertura das inflorescências do coqueiro-anão é menor no verão (intervalo médio de 18 dias) em relação ao período de inverno (intervalo médio de 22 dias).

Contagem até as folhas de número 6, 7 e 8 ⇨ A folha 6 está exatamente em cima da folha 11 e esta, por sua vez, da folha 16. Esta folha contém o cacho de frutos na idade de 6 meses na época do verão. Semelhantemente, a folha 7 está exatamente em cima da folha 12 e esta, por sua vez, da folha 17. Esta folha contém o cacho de frutos de 6 meses na época chuvosa e de 7 meses na época seca do ano. Finalmente, a folha 8 está exatamente em cima da folha 13 e esta, por sua vez, da folha 18. Esta folha contém o cacho de frutos de 7 meses na época do inverno.

Contagem do número de cachos ⇨ em consequência do intervalo de abertura das inflorescências de coqueiro-anão ocorrer na maioria dos meses do ano, pode-se colher de 1 a 2 cachos que correspondem aos de número 6 e 7. Entretanto, em alguns meses no ano, principalmente no inverno, pode-se colher os cachos 6, 7 e 8 nas idades de 6 e 7 meses.

Controle sistemático do dia de abertura da inflorescência ⇒ datar, tanto no pecíolo da folha quanto em fichas de controle, o dia de abertura natural da inflorescência que está na sua axila. Realizando esse controle, torna-se mais fácil planejar a colheita dos frutos verdes na idade adequada, constituindo-se portanto no método mais correto de controle da colheita do fruto verde, apesar de trabalhoso e oneroso.

Outros critérios auxiliares:

- ✓ Próxima inflorescência a se abrir ⇒ está normalmente na axila da folha 9, a qual está exatamente em cima da folha 14. Esta folha, por sua vez, está acima da folha 19. Esta folha, normalmente, além de conter o cacho de 8 meses de idade no período do inverno, está, nessa época, inserida no estipe praticamente do lado oposto (144°) à folha 18, que contém o cacho de 7 meses de idade na axila.
- ✓ Inflorescência mais recentemente aberta ⇒ está normalmente na axila da folha 10, a qual está exatamente em cima da folha 15. Esta folha além de conter na axila o cacho com 5 meses de idade no período do verão, está, nessa época, inserida no estipe praticamente no lado oposto (144°) da folha 16, que contém o cacho de 6 meses de idade na axila.
- ✓ Cacho com frutos do tamanho de um punho fechado ⇒ esse cacho normalmente está na axila da folha 14 e esta folha, conforme item anterior, está exatamente em cima da folha 19. Esta folha por sua vez é a seguinte à folha 18, que contém na axila o cacho de 7 meses de idade, no período do inverno.

## 5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A água-de-coco contém substâncias promotoras de crescimento, com muito pouco ácido ascórbico, pouca proteína e cerca de 5% de carboidratos, principalmente açúcar. No final da maturação, o volume de água decresce e seu sabor e composição química são alterados (Jayalekshmy et al., 1986).

Sendo solução estéril que contém sais, proteínas, álcoois de açúcares, vitaminas, fatores de crescimento e gorduras neutras, possui em média 20,0 calorias/100 g.

Conforme a Tabela 1, pode-se observar várias substâncias em sua caracterização físico-química.

**TABELA 1. Caracterização físico-química da água-de-coco de frutos com 7 meses de idade do anão verde.**

Conteúdo	Quantidade
Sacarose (mg/100 ml)	280,00
Glicose (mg/100 ml)	2.378,00
Frutose (mg/100 ml)	2.400,00
P (mg/100 g)	7,40
Ca (mg/100 g)	17,10
Na (mg/100 g)	7,05
Mg (mg/100 g)	4,77
Mn (mg/100 g)	0,52
Fe (mg/100 g)	0,04
K (mg/100 g)	156,86
Acidez (% v/p)	1,11
pH	4,91
Sólidos totais (g/100 g)	5,84
Brix	5,00
Vitamina C (g/100 g)	1,20
Glicídios totais (mg/100 g)	3,46
Proteínas (mg/100 g)	370,00
Valor calórico (Cal/100 g)	27,51

Fonte: Rosa & Abreu, 2000.

Já a Tabela 2 mostra os resultados obtidos nas análises de amostras de água-de-coco obtidas de frutos de coqueiro anão de diferentes idades.

**TABELA 2. Faixa de variação de pH, acidez, grau Brix, glicídios redutores em glicose e glicídios redutores em sacarose, da água-de-coco de anão, do 5° ao 12° mês de maturação.**

Mês	pH	Acidez (ml de sol. de NaOH normal/100 ml)	Grau Brix (a 20°C)	Glicídios redutores em glicose (g/100 ml)	Glicídios não redutores em sacarose (g/100 ml)
5°	4,7 a 4,8	1,0 a 1,5	4,5 a 5,7	3,1 a 4,5	N.E. a 0,5
6°	4,7 a 4,8	1,0 a 1,5	3,4 a 8,9	2,2 a 3,6	N.E.
7°	4,7 a 4,9	0,8 a 1,2	5,2 a 8,9	1,9 a 5,5	N.E. a 5,9
8°	4,7 a 5,7	0,6 a 1,5	5,2 a 9,2	2,2 a 6,4	N.E. a 2,5
9°	5,0 a 6,7	0,4 a 0,9	4,0 a 8,5	1,7 a 6,3	N.E. a 4,6
10°	4,7 a 6,1	0,4 a 0,6	3,0 a 4,4	0,5 a 1,5	1,5 a 3,8
11°	5,5 a 6,1	0,4 a 0,5	3,8 a 5,3	0,3 a 0,6	1,3 a 3,9
12°	5,4 a 6,7	0,3 a 0,5	3,1 a 7,1	0,3 a 0,7	1,3 a 4,1

N.E. = não encontrado.

Fonte: Tavares et al., 1998.

O pH da água-de-coco varia de acordo com a idade do fruto, sendo que, quando da idade de 5 meses, o pH encontra-se em torno de 4,7 a 4,8, elevando-se acima de 5 até o final do crescimento do fruto.

Os ácidos orgânicos, como succínico e cítrico, na composição da água-de-coco, são relativamente constantes. Já o ácido málico é predominante e mais abundante nos frutos maduros (Tulecke et al., 1961).

O açúcar contido na água de frutos frescos é composto por sacarose, que é um açúcar não redutor cuja quantidade aumenta com a idade, e por frutose e glicose, que são açúcares redutores cujas quantidades diminuem com a idade do fruto.

Na Tabela 3 encontram-se os resultados verificados para os minerais Fe, Ca, K, Mg, Na e P, além da vitamina C, correspondentes às amostras de água-de-coco do anão-verde, do 5º ao 12º mês de maturação.

**TABELA 3. Faixa de variação do teor de minerais e vitamina C da água-de-coco do coqueiro-anão-verde, do 5º ao 12º mês de maturação.**

Mês	Ferro*	Cálcio*	Potássio*	Magnésio*	Sódio*	Fósforo*	Vitamina C**
5º	0,03 a 0,04	13 a 25	148 a 231	6,1 a 14	5,1 a 6,9	1,2 a 4,8	1,7 a 3,9
6º	0,03 a 0,05	9,9 a 16	102 a 192	8,3 a 14	8,7 a 12	4,6 a 7,9	19,7 a 94,3
7º	0,06 a 0,09	10 a 24	143 a 191	3,8 a 12	4,7 a 9	2,5 a 5,2	N.E.
8º	0,04 a 0,07	12 a 25	189 a 248	3,7 a 11	5,8 a 17	4,1 a 7,5	1,8 a 4,8
9º	0,05 a 0,09	8,5 a 21	178 a 296	5,7 a 23	9,2 a 20	2,0 a 22,0	N.E. a 3,4
10º	0,05 a 0,07	10 a 19	150 a 190	3,1 a 9,6	15 a 31	5,2 a 8,5	N.E. a 1,7
11º	0,03 a 0,05	13 a 19	144 a 216	4,3 a 9,1	18 a 29	4,5 a 8,3	N.E. a 1,7
12º	0,03 a 0,08	10 a 21	127 a 269	3 a 15	15 a 55	5,1 a 9,2	N.E.

\* Resultados em mg/100 ml; \*\* Resultados em mg/100 g; N.E. = não encontrado;

Fonte: Tavares et al., 1998.

De modo geral, a água-de-coco anão é mais pobre em eletrólitos e glicídios que a do coqueiro-gigante, tendo este um teor duplo de fosfatos, além de ser sete vezes mais rico em frutose e possuir um teor de proteínas duas vezes mais elevado, bem como o dobro de potássio em relação à água-de-coco-anão (De Martin, 1980).

O conteúdo mineral da água-de-coco sofre modificações durante o processo de maturação do fruto, sendo que o potássio é o eletrólito mais abundante; o sódio se incrementa; cálcio, magnésio, cloro, ferro e cobre apresentam-se estáveis durante o processo; e o enxofre tem um incremento lento. Ocorre acentuada redução no volume de água, no conteúdo de sólidos totais, açúcares e minerais, enquanto que gordura e proteína aumentam progressivamente a partir do 5º mês.



Não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de glicose da água-de-coco de coqueiros-anões e gigantes, sendo que a variação total está em torno de 2% a 6,9% (Marques, 1976).

Os principais aminoácidos encontrados na água obtida de frutos frescos são a alanina, ácido  $\gamma$ -aminobutírico, ácido glutâmico e serina, perfazendo 75% de aminoácidos livres. Em frutos maduros a alanina é o mais abundante. Nos frutos verdes jovens encontram-se aproximadamente 40% a mais de glutamina do total de aminoácidos livres. Existem poucas diferenças de aminoácidos livres da água de frutos frescos e da água autoclavada de frutos maduros (Tulecke et al., 1961)

Na Tabela 4 encontram-se listados os aminoácidos encontrados na água-de-coco maduro.

**TABELA 4. Aminoácidos da água-de-coco maduro.**

Aminoácidos	Concentração (g/ml)
Aspártico	5,4
Glutâmico	78,7
Serina	65,8
Glicina	13,9
Asparagina	10,4
Treonina	26,3
Alanina	177,1
Glutamina	13,4
Histidina	traços
Lisina	22,5
Arginina	16,8
Prolina	21,6
Valina	15,1
Leucina	31,7
Fenilalanina	10,2
Tirosina	3,1
$\gamma$ -aminobutírico	168,8
Hidroxiprolina	traços
Homoserina	5,2
Metionina	traços
<b>TOTAL</b>	<b>685,0</b>

Fonte: Marques, 1976.

Os ácidos graxos poli insaturados de cadeia curta presentes na água-de-coco sofrem incremento durante a maturação dos frutos (Jayalekshmy et al., 1986).

Segundo Mondal et al. (1970), o valor protéico da água-de-coco gira em torno de 2,5%; de acordo com Água (1984), as vitaminas nela contidas são o ácido nicotínico, ácido pantotênico, biotina, riboflavina e ácido fólico.

Durante a respiração dos tecidos do fruto existe CO<sub>2</sub> dissolvido, além dos ácidos graxos que contribuem para manter a acidez da água. No coco jovem, a baixa pressão hidrostática pode facilitar a dissolução de CO<sub>2</sub> na água (Jayalekshmy et al., 1988).

Foram isoladas e identificadas substâncias como citocininas endógenas e a presença de zeatinaribosídeo (Nunes & Combarnoos, 1995) e duas giberelinas, além do ácido indol-acético, do grupo das auxinas, sendo este uma substância com atividade hormonal estimuladora do crescimento dos vegetais e que possui ação sobre o metabolismo dos espermatozóides (Nunes et al., 1994).

Na Tabela 5, comparam-se os valores de substâncias encontradas na água-de-coco com os valores normais das mesmas substâncias existentes no organismo humano. De acordo com esta análise, depreende-se a importância do consumo de água-de-coco tanto como fonte de nutrientes como para a manutenção de um estado de saúde completo.

TABELA 5. Comparação entre os componentes químicos da água-de-coco do fruto com sete meses de idade (ideal para o consumo), e do organismo humano em valores de normalidade.

Componente	Água-de-coco (mg/100ml)	Soro ou plasma (mg/100ml)
Glicose	2.378,00	70 a 110
Fósforo (P)	7,40	2,5 a 4,5
Cálcio (Ca)	17,10	8,5 a 11
Sódio (Na)	7,05	310,5 a 345
Magnésio (Mg)	4,77	1,6 a 2,4
Ferro (Fe)	0,04	...
Potássio (K)	156,86	14 a 21,5
pH	4,91	7,4
Proteínas	370,00	6 a 8,5

Fonte:

## 6 USO ALIMENTAR DA ÁGUA-DE-COCO

A crescente busca por uma vida mais saudável tem aumentado o consumo de produtos naturais livres de conservantes. A água-de-coco vem sendo usada há séculos pela população nativa, principalmente do litoral brasileiro, para saciar a sede, como substituto da água, e também para repor eletrólitos nos casos de desidratação. Essas propriedades salutares decorrem de sua composição química bem equilibrada, que resulta numa solução isotônica natural com sabor muito agradável, sendo usada em hidratação oral de crianças e idosos; além do que, 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 possui estes componentes.

Segundo Marques (1976), as proteínas do coco têm alto valor nutritivo e são medianamente ricas em lisina, metionina e triptofano.

A Tabela 6 apresenta as concentrações de vitaminas da água-de-coco em mg/ml.

**TABELA 6. Concentração das vitaminas da água-de-coco (mg/ml).**

Vitamina	Teor (mg/ml)
Ácido nicotínico	0,64
Ácido pantotênico	0,52
Biotina	0,02
Riboflavina	0,01
Ácido fólico	0,003
Tiamina	traços
Piridoxina	traços

Fonte: Marques, 1976.

Em alguns países, onde o déficit nutricional é alto, a água-de-coco é utilizada como substituta de produtos protéicos. Numa análise comparativa entre aminoácidos do leite e aminoácidos da água-de-coco, observou-se a semelhança de composição de ambos. Foi notada maior porcentagem de arginina, alanina, cistina e serina na água-de-coco, e, em menores proporções, outros aminoácidos. O coco tem a vantagem de existir naturalmente em grandes quantidades em países onde a desnutrição é prevalente. Na Índia, a água-de-coco fermentada é utilizada como suplemento protéico na refeição escolar, tendo produzido aumentos no rendimento escolar e na estatura das crianças (Aragão, 2000).

Mesmo contendo mais de 90% de água pura, o líquido é rico em nutrientes. A água-de-coco, se consumida dentro de uma alimentação balanceada, ao contrário da crendice popular, não engorda. Na comparação com refrescos e refrigerantes leva grande vantagem. Em cada 100 ml, possui aproximadamente 22 calorias. Um suco de laranja natural possui 58 (Pereira, 2001).

## **7 USO MÉDICO**

Eletrólitos e água em soluções isotônicas são mais rapidamente absorvidos do que em outras situações, restabelecendo prontamente as perdas destes nutrientes.

No coco imaturo, a água é substância estéril, isenta de pirogênios, com 2,5 g/100 ml a 5,9 g/100 ml de açúcares redutores, não causando hemólise do sangue humano *in vitro* ou *in vivo*, podendo ser substituto de plasma sangüíneo em casas emergenciais (Eisemann, 1954).

Estudos revelam a semelhança de densidade, acidez, aminoácidos essenciais, vitaminas e eletrólitos da água-de-coco com o sangue (Tabela 5), tendo esta a utilidade ímpar de soro improvisado em pacientes com desidratação grave ou desnutrição protéica avançada. A injeção intravenosa de água-de-coco causa diurese, sem efeitos colaterais, bem como resposta diurética em casos de nefrite e cirrose atrófica com ascite. É usada com sucesso em edema nutricional. É considerada anti-helmíntica, tenífuga e diurética, sendo indicada contra as icterícias e irritações gastrintestinais (Água, 1984).

Devido à sua ação terapêutica, o líquido é usado em hospitais e recomendado a pacientes desidratados por causa de diarréia. Pessoas que passaram por grandes cirurgias, principalmente as do sistema digestivo, devem consumi-la para reequilibrar o organismo. Para doentes que fazem uso de quimioterápicos, cujo tratamento provoca náuseas, dificultando a ingestão de certas bebidas e até da água pura, a água-de-coco, ao contrário, tem boa aceitação (Pereira, 2001).

Deve ser usada com moderação por hipertensos, por ter muito sódio. Diabéticos precisam ficar atentos devido à quantidade de carboidratos, sendo que o consumo sugerido é de, no máximo, um copo por dia, sempre acompanhado por refeição, pois a água tomada sozinha causa maior impacto dos açúcares no organismo (Pereira, 2001).

Qualitativamente, deve-se observar que a água-de-coco fermenta muito fácil por ser uma solução rica em açúcares e sais; o consumo deve ser imediato após o coco ter sido aberto, sendo esta indicação válida também para garrafas e caixinhas, caso contrário, haverá comprometimento da bebida (Pereira, 2001). Na verdade, quando o oxigênio entra em contato com a água, começa o processo de oxidação, o que altera a cor da mesma. Evitar também frutos com trincas e injúrias, pois estas permitem a contaminação por microorganismos.

Ao repor minerais como sódio e o potássio, perdidos pelo suor ou pela urina, a água-de-coco ajuda a manter o equilíbrio de líquidos no corpo e a regular os mecanismos de contração dos músculos (Pereira, 2001).

## **8 USO BIOTECNOLÓGICO**

Em inseminação artificial, a água-de-coco é empregada na conservação do sêmen de ovelha, ficando o mesmo ativo por um período de 3 meses a 5 meses. Pesquisas realizadas mostram resultados satisfatórios para o uso da água como diluente de sêmen suíno e de aves (Saúde, 1984).

Como alternativa de diluente pobre em fosfolípidos, a água-de-coco apresentou excelente comportamento junto ao sêmen e sua fertilidade (Nunes, 1996).

A fertilidade de cabras inseminadas com sêmen diluído em água-de-coco é superior à do leite, além de se obter maior número de crias do sexo feminino com o sêmen trabalhado na água-de-coco (Nunes, 1996).

A motilidade e a porcentagem de espermatozóides vivos a 4°C são significativamente superiores no sêmen diluído em água-de-coco do que no diluído em leite, após 8 horas de conservação (Nunes, 1997).

A água-de-coco sintética, tanto na forma de gel como na estabilizada, constitui um excelente meio de conservação para o sêmen caprino e ovino, não mostrando qualquer inconveniente ao metabolismo *in vitro* dos espermatozóides, o que a torna viável para este fim (Salles, 1989).

Em virologia, a água-de-coco é utilizada para o desenvolvimento de meristemas vegetativos e florais e é a base de um método de sanificação de plantas virosadas; também serve como fonte de fatores de crescimento para as culturas de tecidos destinados ao estudo da biossíntese de vírus vegetais (De Martin, 1980).

A água-de-coco, seja como meio líquido ou sólido (adicionada de 2% de agar), é um bom meio de cultura para fungos, leveduras industriais, bactérias formadoras de ácidos, larvas da mosca-das-frutas, para germinação de sementes de orquídeas e, quando alcalinizada, para bactérias intestinais (Picado, 1942).

Estudos constataram que, para numerosas espécies vegetais, a água-de-coco imaturo contém substâncias que induzem a diferenciação de células, que, de outro modo, permaneceriam em estado de dormência (De Martin, 1980).

No Brasil, a água-de-coco é muito consumida *in natura*. Já em países que processam a copra, a água não é utilizada, tornando-se um problema, por ser lançada nos rios, causando grande poluição, pois os sólidos dissolvidos servem de substrato para vários microorganismos, afetando o solo de maneira negativa e prejudicando o desenvolvimento das plantas nele cultivadas.

## **9 CONSERVAÇÃO DA ÁGUA-DE-COCO**

O consumo da água-de-coco verde pode ser feito tanto na forma in natura quanto processada, e sua vida de prateleira dependerá dos métodos de conservação utilizados.

Os métodos de conservação têm como função a inibição da ação enzimática e a garantia da estabilidade microbiológica da água após a abertura do fruto, além de manter, o máximo possível, suas características sensoriais originais.

Quando in natura, o consumo é bastante representativo, sendo o mercado estabelecido, principalmente, em regiões litorâneas e nos locais próximos aos campos de produção, devendo ser realizado dentro de um período máximo de 10 dias após a colheita; a partir daí se iniciam os processos de deterioração que comprometem, principalmente, a acidez do líquido. A temperatura elevada é considerada prejudicial à manutenção de sua qualidade, o que proporciona o surgimento de rachaduras na casca e posterior deterioração.

Existem vários métodos de conservação da água-de-coco verde, segundo Rosa & Abreu (2000).

A água envasada é obtida a partir de processos tecnológicos que preservam, tanto quanto possível, as características naturais da bebida. Podem ser feitas as correções dos parâmetros como brix e acidez, podendo-se também usar aditivos que prolongam a vida de prateleira.

A comercialização é feita em garrafinhas plásticas tipo "PET" (polietileno-tereftalato), copinhos com tampa termo-soldável ou garrafinhas de polietileno de baixa densidade (PEBD). As enchedoras de garrafas utilizam o sistema manual ou automatizado.

Água envasada e congelada é outra forma de conservação muito representativa. Deve-se observar que, como a água-de-coco é um meio extremamente suscetível ao crescimento microbiano, a pasteurização é uma



etapa necessária para reduzir os níveis de contaminação, garantindo-se assim a segurança alimentar.

O congelamento lento não é uniforme ao longo da embalagem e os açúcares e os sais se concentram na última fração a ser congelada, razão pela qual deve ser realizado no menor tempo possível, o que preserva as características originais do produto. O congelamento rápido e sob agitação controlada das embalagens proporciona melhor uniformidade do produto final.

A única forma de viabilizar a estocagem da água-de-coco a temperatura ambiente é a esterilização.

As embalagens assépticas, do tipo longa-vida, estão ganhando espaço no mercado, conferem facilidades na estocagem a temperatura ambiente, comercialização e praticidade de consumo. Permite uma condição de esterilidade comercial, chamado processo UHT (ultra high temperature), que compreende dois estágios: uma pasteurização prévia e a esterilização propriamente dita. A temperatura de esterilização é de 140°C e ocasiona efeitos deletérios sobre as características de sabor e aroma. Este aspecto vem sendo otimizado pelas indústrias do setor.

Existem ainda, várias alternativas de processos físicos e químicos que podem ser utilizados, separadamente ou combinados, na preservação da água de coco verde. Nesse sentido, pretende-se aumentar a vida de prateleira aplicando diferentes formas de conservação: irradiação, tecnologia de métodos combinados, que se baseia na aplicação de parâmetros combinados que podem agir sinergicamente para inibir ou retardar o crescimento microbiano, tecnologia de membranas (microfiltração e ultrafiltração), que visa esterilizar e remover as enzimas presentes na água e tratamento térmico, com o objetivo de inativar o sistema enzimático e diminuir a carga microbiana (Aragão et al., 1998).

A tecnologia de irradiação vem recebendo uma crescente atenção em todo o mundo. As autoridades de vigilância sanitária e de segurança alimentar de 37 países já aprovaram a irradiação de 40 tipos de alimentos, que englobam especiarias, grãos, carne de frango, frutos e legumes. Vinte e quatro destes países utilizam atualmente o processo, com fins comerciais, incluindo Estados Unidos e Canadá. A utilização da energia das radiações ionizantes em alimentos

compreende diversas áreas de aplicação, tais como retardação do amadurecimento de frutos e aumento da qualidade fitossanitária de diversos produtos. O alimento, durante o processo de irradiação, nunca entra em contato com o material radioativo, não havendo, portanto, perigo de contaminação. Há evidências de que a energia máxima de 5,0 Mev com radiação gama e 10 Mev com elétrons são seguras para a saúde humana, consubstanciando-se numa efetiva via de garantia da segurança e integridade das provisões alimentares. Para essa finalidade, deseja-se com esse processo alcançar melhor qualidade fitossanitária dos frutos, com conseqüente extensão do estágio de maturação, de forma a estender o período potencial de consumo da água-de-coco verde (Aragão et al., 1998).

Métodos combinados, também chamados teoria dos obstáculos, barreiras tecnológicas ou processos combinados, se baseiam na combinação de técnicas de preservação de forma a estabelecer uma serie de fatores de conservação (obstáculos), nos quais qualquer microorganismo deteriorante presente não seria capaz de sobreviver. Para cada tipo de alimento há certos obstáculos específicos que diferem em quantidade e intensidade e que permitem a sua estabilidade e segurança. Dependendo da intensidade de aplicação de um obstáculo, este pode ter um efeito positivo ou negativo para a qualidade global do produto. Para assegurar a qualidade total dos alimentos, os obstáculos devem ser mantidos numa faixa ótima de tal forma que sejam consideradas conjuntamente a segurança e a qualidade do produto (Torrezan, 1996).

Os processos de separação com membranas são processos onde a separação ocorre, normalmente, à temperatura ambiente e sem mudança de fase, o que significa uma considerável economia de energia e sem comprometimento da qualidade sensorial dos produtos (Mulder, 1987; Rautenbach & Albrecht, 1989). Dentre os processos de separação com membranas, a microfiltração e a ultrafiltração são os processos mais próximos à filtração clássica. As membranas de microfiltração e ultrafiltração são porosas e sua rejeição é determinada a partir da relação entre o tamanho e a forma dos solutos a serem fracionados e a distribuição de tamanho dos poros existentes na superfície da membrana. A membrana age como peneira molecular.

A aplicação de calor é importante, dentre outras coisas, para a destruição de patógenos e microorganismos deteriorantes e para a inativação de enzimas. Entretanto, reações indesejáveis podem ocorrer em paralelo. É o caso das reações de degradação de vitaminas, proteínas e cor; e das reações de escurecimento. O tratamento térmico é normalmente definido em função dos parâmetros cinéticos de resistência térmica de determinado microorganismo mais resistente, geralmente patogênico, e da sensibilidade ao calor dos atributos de qualidade do produto. Em função destes dados e das características do alimento estabelece-se o processo, mas geralmente a preferência recai nos processos com temperaturas mais elevadas aplicadas a curto espaço de tempo, os quais oferecem maior otimização dos fatores qualitativos do alimento. Campos et al. (1996) observaram a presença das enzimas polifenol-oxidase e peroxidase na água-de-coco verde. Essas enzimas apresentaram o máximo de atividade em pH de 6,0 a 5,5 e à temperatura de 25°C e 35°C, respectivamente. Essas enzimas podem estar relacionadas às alterações que ocorrem na água de coco verde após a sua extração do fruto (Galeazzi, 1984). Campos et al. (1996) relatam que o tratamento térmico para inativação dessas enzimas só é eficiente se praticado acima de 90°C, mas que a partir de 90 segundos de exposição do produto a esta temperatura já podem ocorrer problemas organolépticos relacionados a mudanças no aroma e sabor da água-de-coco.

## 10 CURIOSIDADES SOBRE A ÁGUA-DE-COCO

- ↻ A água dos anões amarelo e vermelho é muito indicada pelos médicos para sanar problemas renais;
- ↻ Banho com água-de-coco preserva a pele;
- ↻ Segundo rótulos de embalagens tetrapack, a bebida é indicada para: pele, artrite, osteoporose, asma, hemorróida, rugas, úlcera de estômago, tosse, inflamações intestinais, afecções das vias respiratórias, alimentação de crianças, bexiga, arteriosclerose, nervos, cérebro e pulmões;
- ↻ É um excelente diurético, capaz de retirar o excesso de água do organismo sem alterar a taxa de potássio, como fazem os diuréticos artificiais;
- ↻ Seus carboidratos recuperam a energia perdida pelo organismo de quem ingeriu bebida alcoólica em excesso;
- ↻ Conserva o sêmen humano e animal usado em inseminações artificiais;
- ↻ Conserva córneas humanas destinadas a transplantes;
- ↻ Com a água extraída de um único coco é possível inseminar 1.000 cabras, garantir a fertilização de 600 e obter 1.200 cabritos;
- ↻ Na II Guerra Mundial, foi injetada água-de-coco nas veias de soldados feridos: a água tinha a função de soro fisiológico, capaz de equilibrar os líquidos do organismo durante cirurgias de emergência;
- ↻ A água-de-coco verde é uma bebida genuinamente brasileira. Os demais países produtores usam o coco principalmente para a produção de copra e óleo;

- ↳ O consumo de água-de-coco no Brasil representa apenas 1,4% do consumo atual de refrigerantes, que é da ordem de 10 bilhões de litros por ano. Os produtores, no entanto, pretendem aumentar esse consumo para aproximadamente 500 milhões de litros por ano.
- ↳ Apesar de todos os benefícios que a água-de-coco proporciona, seu consumo no Brasil ainda é reduzidíssimo quando comparado ao de outras bebidas, ocupando em 1999 o último lugar da relação fornecida pela Abrascoco, a seguir:

Refrigerantes	75,02 litros/hab/ano
Água mineral	17,06 litros/hab/ano
Suco de fruta pronto para consumo	1,530 litros/hab/ano
Suco de fruta concentrado	0,819 litros/hab/ano
Chá líquido	0,766 litros/hab/ano
Produtos isotônicos	0,635 litros/hab/ano
Água-de-coco	0,103 litros/hab/ano

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁGUA de coco, o elixir da longa vida, *Saúde*, São Paulo, v.12, p.34-37, 1984.
- ARAGÃO, W.M.; ROSA, M.F.; CABRAL, L.M.C. Desenvolvimento de tecnologias pré e pós-colheita para a maximização agroindustrial da água-de-coco anão. *Subprojeto de pesquisa*, EMBRAPA-CPATC – CNPAT – CTA. 1998. 46p
- ARAGÃO, W.M.; SIQUEIRA, E.R.; RIBEIRO, F.E.; TUPINAMBÁ, E.A. Melhoramento do coqueiro variedades e híbridos. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MOURA, J.I.L.; REBOUÇAS, T.N.H. *Coco produção e mercado*. Vitória da Conquista – BA: Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, Depto. de Fitotecnia e Zootecnia, p.44-68, 1999a.
- ARAGÃO, W.M.; TUPINAMBÁ, E.A.; ÂNGELO, P.C.S.; RIBEIRO, F.E. Seleção de cultivares de coqueiro para diferentes ecossistemas do Brasil. In: *Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro*. EMBRAPA/CPATSA (site: [www.cpatosa.embrapa.br](http://www.cpatosa.embrapa.br)), 1999b.
- ARAGÃO, W.M. *A importância do coqueiro anão verde*. Aracaju: EMBRAPA. 2000.
- 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 Science and Food Agriculture*. v.1, n.11, p.326-329, 1996.
- CUENCA, M.A.G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. *A cultura do coqueiro no Brasil*. Aracaju: EMBRAPA-SPI, p.17-56, 1998.
- DE MARTIN, Z.J. Processamento: produtos, características e utilização. In: *Frutos tropicais 5 coco*. São Paulo: Ital, p.183-254, 1980.

- EISEMANN, B. Intravenous infusion of coconut water. **Arh. Sur.** v.68, p.167-178, 1954.
- GALEAZZI, M.A.M. Comportamento das polifenoloxidasas em alimentos. **Arch Latinoam. Nut.** v.34, n.2, p.269-289, 1984.
- JAYALEKSHMY, A.; ARUMUCHAN, C.; NARAYANAN, C.S. et al. Changes in the chemical composition of coconut water during maturation. **Journal of Food Science and Technology**, v.23, p.203-207, july/aug. 1986.
- JAYALEKSHMY, A.; ARUMUCHAN, C.; NARAYANAN, C.S. et al. Changes in the chemical composition of coconut water during maturation. **Oleagineux**, v.43, n.11, p.409-412, nov. 1988.
- LAGUNA, L.E. **Determinações físico-químicas da água-de-coco verde em duas variedades (Cocos nucifera, L) Coco da Praia e Anão.** Tese de Mestrado, UFC, 1996.
- MARQUES, A.L.V. Água-de-coco – um produto tropical de mil e uma utilidades. **Revista Alternativa**, v.1, n.1, p.9-10, 1976.
- MONDAL, H.; MANDAL, R.K.; BISWAS, B.B. Absence of free nuclei in coconut water as revealed from biochemical studies: **India Calcuta** v.13, n.1, p.10-18, 1970.
- MULDER, M. **Basic principles of membrane technology.** Kluwer Academic Publishers, 1987.
- NUNES, J.F.; COMBARNOOS, Y.; PRISCILA, L. **Utilisation d'une substance active "JYP" présente dans l'eau de coco pour la conservation in vitro et la fertilité des spermatozoïdes de mammifères.** 1994.
- NUNES, J.F.; COMBARNOOS, Y. Utilização da água-de-coco e suas frações ativas como diluidor de sêmen dos mamíferos domésticos. In: **Simpósio Nacional de Biotecnologia da Reprodução de Mamíferos Domésticos**, Fortaleza, 1995. 84p.

- NUNES, J.F. A inseminação artificial como método alternativo para melhoramento da caprinocultura leiteira. In: **Simpósio da Caprinocultura do Estado do Rio. Niterói. 1996.**
- NUNES, J.F. Artificial insemination in goats. In: **4º International Conferences on Goats.** Brasília. p.733-743, 1997.
- PEREIRA, R. O que é que essa água tem? **Revista Saúde**, n.208, p.22-29, 2001.
- PICADO, C. El água-de-coco como medio de cultivo. **Bolletín Oficial Sanitary Pan Americ**, v.21, p.960-965, 1942.
- PURSEGLOVE, J.W. **Tropical crops monocotyledons.** London: Longman, 1972, 607p.
- RAUTENBACH, R.; ALBRECHT, R. **Membrane processes.** New York: John Wiley and Sons, 1989.
- RIBEIRO, F.E.; SIQUEIRA, E.R.; ARAGÃO, W.M.; TUPINAMBÁ, E.A. **O coqueiro anão no Brasil.** Aracaju: EMBRAPA/CPATC. 1999. 22p.
- ROSA, M.F.; ABREU, F.A.P. **Água-de-coco - métodos de conservação.** Fortaleza: EMBRAPA – SPI, 2000. 37p.
- SALLES, M.G.F. **Água-de-coco (coco nucifera) in natura e sob a forma de gel e estabilizada como diluidor de sêmen caprino.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989 (Tese de Mestrado).
- SIQUEIRA, E.R.; RIBEIRO, F.E.; ARAGÃO, W.M.; TUPINAMBÁ, E.A. Melhoramento genético do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D. R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil.** Aracaju: EMBRAPA – SPI, p.73-98, 1998.
- TAVARES, M.; CAMPOS, N.C.; NAGATO, L.A.F.; LAMARDO, L.C.A.; INOMATA, E.I.; CARVALHO, M.F.H.; ARAGÃO, W.M. Estudo da composição química da água-de-coco anão verde em diferentes estágios de maturação. **16º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Rio de Janeiro, 1998.



TORREZAN, R. **Preservação de polpa de goiaba por métodos combinados.** Tese de Mestrado – Universidade de Campinas. 1996. 211p.

TULECKE, W.; WEINTEN, L.H.; RUTNER, A. The biochemical composition of coconut water (coconut milk) as related to its use in plants tissue culture. **Boyce Thompson Institute for Plant Research Incorporation**, v.21, p.115-128, 1961.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
dos Tabuleiros Costeiros*

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44  
CEP 49001-970, Aracaju, SE  
Fone (0\*\*79) 217-1300 Fax (0\*\*79) 217-6145  
E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)*

**MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E DO  
ABASTECIMENTO**



Trabalhando em todo o Brasil