

Edna Maria Mendes Aroucha<sup>1\*</sup>

Marcelo Sobreira de Souza<sup>2</sup>

Karolline Mikaelle Paiva Soares<sup>3</sup>

José Carlos Aroucha Filho<sup>4</sup>

Cristiane Alves de Paiva<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/11/2013. Aprovado em  
20/02/2014

<sup>1</sup> Prof. Dra. da Universidade Federal Rural do Semiárido,  
Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, email:  
aroucha@ufersa.edu.br\*

<sup>2</sup> Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do  
Semiárido, Departamento de Ciências Ambientais e  
Tecnológicas, email: mrcelosobreira@gmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Produção Animal, Universidade Federal  
Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais,  
email: karolinemikaelle@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro Florestal, Empresa de Assistência Técnica em  
Extensão Rural-RO: jcflorestal\_ambiental@hotmail.com

<sup>5</sup> Aluna de graduação em Agronomia, Universidade Federal  
Rural do Semiárido, Departamento de Agrotecnologia e  
Ciências Sociais, email: cristiane\_uzl@hotmail.com



## Análise físico-química e sensorial de água-de-coco em função de estágio de maturação das cultivares de coco anão verde e vermelho

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar algumas características físico-químicas e sensoriais de água-de-coco em função do estágio de maturação das cultivares de coco anão Verde e Vermelho. Para isto, os cocos da cultivar anão Verde e Vermelho, em dois estádios de maturação (7º e 8º mês após polinização) foram colhidos na Fazenda Experimental da Pesagro, no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Em seguida foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da UENF, onde foi extraído o endosperma líquido (água-de-coco) e avaliadas as seguintes características: acidez titulável, pH, sólidos solúveis, glicose, frutose e análise sensorial utilizando o teste de aceitação e preferência-ordenação pelo consumidor feita por 60 provadores não treinados utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, com três repetições de cinco frutos. Os tratamentos consistiram da combinação de duas cultivares de coco (anão Verde e anão Vermelho) em dois estádios de maturação (7º e 8º mês após a polinização), com três repetições de cinco frutos, os dados foram avaliados utilizando o teste de Tuckey (P<0,05) e teste de Friedman (P<0,05) para a análise sensorial. A cultivar anão Verde e o 8º mês de maturação do fruto apresentaram característica mais interessante quanto à composição físico-química e sensorial da água-de-coco. A cultivar anão Verde e o 8º mês de maturação do fruto apresentou maior teor de frutose e melhor análise sensorial da água-de-coco que a cultivar anão Vermelho. A água-de-coco da cultivar anão Verde no 8º mês obteve ótima aceitação e foi a mais preferida em relação às demais analisadas. A água da cultivar anão Vermelho nos 7º mês obteve aceitação regular e foi o menos preferido.

**Palavras-chave:** Acidez, Brix, endosperma líquido, frutose.

## Physical chemical and sensorial analysis of coconut water as a function of the maturity stage of the cultivars of green and red dwarf coconut

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate some physico-chemical and sensory properties of coconut water as a function of the maturity of the cultivars of Green and Red dwarf coconut. For this, the Green and Red dwarf coconuts, in two maturation stages (7 and 8 months after pollination) were harvested at the Experimental Farm Pesagro, in the municipal of Campos dos Goytacazes-RJ. They were then transported to the Laboratory of Food Technology Center of Agricultural Sciences and Technologies of UENF, which was extracted the endosperm liquid (coconut water) and evaluated the following characteristics: titratable acidity, pH, soluble solids, glucose, fructose and sensory analysis using the test of acceptance and preference-ordination by

the consumer carried out by 60 untrained panelists using hedonic scale of nine points ranging from "like extremely" to "extremely disliked". The experiment was conducted in scheme completely randomized 2x2 factorial arrangement with three replications of five fruits. The treatments were combinations of two cultivars of coconut (Green and Red dwarf Green) at two maturation stage (7 and 8 months after pollination), with three replicates of five fruits, the data were evaluated using the Tukey test ( $P < 0.05$ ) and

the Friedman test ( $P < 0.05$ ) for sensory analysis. The Green dwarf coconut and 8<sup>th</sup> months of ripening of the fruit presented higher content of fructose and better sensory analysis of coconut water than the cultivar Red Dwarf. The coconut water from Green dwarf in the 8<sup>th</sup> month received great acceptance and was more preferred than the others analyzed. The water of Red Dwarf in 7<sup>th</sup> months obtained regular acceptance and was the least preferred.

**Key words:** acidity, Brix, liquid endosperm, fructose acceptance

## INTRODUÇÃO

A água-de-coco ou endosperma líquido de *Cocos nucifera* L. é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente, nas regiões litorâneas. Seu consumo cresce a cada ano devido, principalmente, às suas características, trata-se de um produto natural, ótimo repositor hidroeletrólítico, similar às bebidas isotônicas de alto consumo entre desportistas, rica em sais minerais Aragão (2000); Aroucha (2002); Vianni (2002); Brito (2004).

Além de açúcares, a água-de-coco possui proteínas (cerca de 370 mg/100mL), vitaminas (ácido ascórbico, ácido nicotínico, biotina, riboflavina e ácido fólico) e minerais tais como: Na, Ca, Fe, K, Mg e P Rosa (2000); Abreu (2000); Aroucha et al. (2005). O sabor da água-de-coco é doce e levemente adstringente Queiroz et al. (2009). Sua composição sofre influência da variedade do coco (anão, Gigante e híbrido) e do tempo de maturação da fruta Srebernish (1998); Aragão (2002), bem como pela nutrição mineral do solo, irrigação e condições climáticas Maciel et al.(1992). A cultivar anão caracteriza-se por ser precoce e por seus frutos ainda verdes possuírem água de sabor doce, devido ao acúmulo de açúcares redutores (glicose e frutose) e não redutores (sacarose).

O regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco, através da Instrução Normativa n.º 27, de 22 de julho de 2009, estabelece que a água resfriada comercializada deve apresentar características sensoriais de aspecto, cor, sabor e odor característicos, e parâmetros físico-químicos, como pH de 4,3 a 4,5 e sólidos solúveis máximo de 6,7 °Brix Brasil (2009).

De acordo com Santoso et al. (1996) o ácido orgânico predominante na água-de-coco é o málico (307 mg/100g de matéria seca), seguido pelo ácido cítrico (24,8 mg/100g de matéria seca) e tartárico (2,4 mg/100g de matéria seca) A acidez titulável estabelecida pela Instrução Normativa nº 39, de 28 de maio de 2002, para água-de-coco era de 0,03 e 0,18 g de ácido cítrico/100 mL da amostra, entretanto, a instrução normativa em vigência Brasil (2009) retirou a acidez titulável como parâmetro obrigatório na água-de-coco.

Os métodos disponíveis para levantar as causas de problemas de qualidade de alimentos podem ser dos tipos: físicos e químicos, microbiológicos e sensoriais. A

qualidade sensorial apropriada dos produtos deve ser um dos objetivos da indústria, pois contribui para assegurar a liderança do produto no mercado. O meio mais simples, rápido e direto de acesso às causas de defeitos de qualidade é a avaliação ou análise sensorial.

Tendo em vista, a importância econômica da água-de-coco e a sua crescente comercialização nos últimos anos, o presente estudo teve por objetivo avaliar algumas características físico-químicas e sensoriais de água-de-coco em função do estágio de maturação das cultivares de coco anão Verde e Vermelho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os cocos provenientes das cultivares de coqueiro, Anão Verde e Anão Vermelho, foram colhidos em dois estádios de maturação (7º e 8º mês) na Estação Experimental da Pesagro-RJ, situada no município de Campos dos Goytacazes-RJ. A identificação de cada estágio de desenvolvimento do fruto para a coleta foi feita baseada na afirmativa de Frémond et al.(1966), a qual estabelece que o coqueiro produz um cacho por mês. Sendo assim, os frutos foram obtidos após identificação da idade de cada cacho.

Cerca de cinco plantas foram sorteadas de cada cultivar e coletados três cocos por planta num total de quinze coco/cultivar/estádio de maturação. As análises físico-químicas e sensoriais da água de ambas as cultivares foram realizadas no mesmo dia, após abertura dos frutos. As seguintes análises químicas foram avaliadas na água-de-coco: Sólidos solúveis: utilizando um refratômetro analítico da marca ATAGO, variando de 1 a 32 °Brix, os resultados foram expressos em °Brix; pH: com auxílio de potenciômetro digital; Acidez titulável: foi determinada a pelo método descrito na A.O.A.C. (1997) com a modificação da concentração de alcali para 0,01 N de NaOH, os resultados foram expressos em porcentagem de ácido málico. Glicose: foi determinado pelo método enzimático, utilizando solução concentrada de ATP + NADP, as leituras foram realizadas, sem e com adição de solução de hexoquinase, em espectrofotômetro CELM modelo E225D a 340nm os resultados foram expressos em %. Frutose: foi determinada pelo método enzimático, utilizando solução de PGI (Fosfo-glicose isomerase) e as leituras realizadas em espectrofotômetro CELM modelo E225D a 340nm os resultados foram expressos em %. Teste de Aceitação: foi determinado por 60 consumidores convencionais de água-de-coco, não treinados, utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando de "gostei

extremamente” a “desgostei extremamente. Teste de Preferência-Ordenação: foi utilizada a ficha de preferência-ordenação, avaliado por 60 consumidores pertencente às faixas etárias de 17 a 62 anos, constituindo um total de 28 homens e 32 mulheres.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do aplicativo software SISVAR Ferreira (2011). E

as médias comparadas utilizando o teste de Friedman com 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito de cultivar para as características sólidos solúveis, pH e frutose (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média de acidez titulável (% ácido cítrico), pH, teor de sólidos solúveis (° Brix), glicose (%) e frutose (%) provenientes das cultivares anão Verde e Vermelho em função dos estádios de maturação.

Cultivares	Estádio de maturação (mês)		Média
	7°	8°	
	Acidez titulável (% ácido málico)		
Anão Verde	89Aa	65Ab	DMS = 3,05
Anão Vermelho	85Ba	67Ab	
	pH		
Anão Verde	4,96	5,35	5,16B
Anão Vermelho	5,04	5,39	5,21A
Média	5,00b	5,37a	DMS = 0,05
	Sólidos solúveis (°Brix)		
Anão Verde	5,34	5,40	5,37A
Anão Vermelho	5,20	5,28	5,24A
Média	5,27a	5,34a	DMS = 0,204
	Glicose (%)		
Anão Verde	2,51	2,79	2,65A
Anão Vermelho	2,48	2,64	2,56A
Média	2,50b	2,72a	DMS = 0,147
	Frutose (%)		
Anão Verde	2,53	2,94	2,73A
Anão Vermelho	2,41	2,67	2,54B
Média	2,47b	2,80a	DMS = 0,186

\*Médias seguidas pela mesma letra não difere entre si pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade. Letra maiúscula compara as médias dentro da coluna; letra minúscula compara as médias dentro das linhas.

**Fonte:** elaboração dos autores.

Verificou-se efeito de estágio de maturação para quase todas as características estudadas, a única exceção foi sólidos solúveis. Houve interação significativa entre os fatores cultivares e estágio de maturação somente para a característica acidez titulável, indicando comportamento diferenciado de cultivar nos diferentes estádios de maturação (Tabela 1).

Observou-se decréscimo da acidez titulável do 7° para o 8° mês de maturação em frutos da cultivar anão Verde e Vermelho (Tabela 1). Mesmo com maior média de acidez titulável no 7° mês, verificou-se nos frutos da cultivar anão Verde maior decréscimo na acidez quando comparado aos frutos da cultivar anão Vermelho. Entretanto, não houve diferença entre cultivares para a acidez no 8° mês de maturação. O decréscimo da acidez nos frutos da cultivar anão Verde foi 26,96%, enquanto que nos frutos anão Vermelho foi 21,20%. Trata-se de dois materiais genéticos diferentes.

Não obstante o decréscimo da acidez titulável, de ambas cultivares, conforme o estágio de maturação, nenhuma cultivar apresentou valores de acidez titulável fora do limite estabelecido pela Instrução Normativa n°

39, de 28 de maio de 2002, que estabelecia acidez fixa entre 0,03 e 0,18 g de ácido cítrico/100 mL da amostra. Entretanto a normativa n.27 de 22 de julho de 2009, retirou a acidez fixa como parâmetro de qualidade da água-de-coco. A acidez fixa é constituída pelos ácidos orgânicos não-voláteis, sendo os ácidos voláteis responsáveis pelo sabor característico dos alimentos. Fennema (2000).

Da mesma forma, Costa et al. (2005) verificaram em frutos dos coqueiros-anões (*Cocos nucifera* L. cv Verde) com 6-7 meses de idade, adquiridos no mercado de Fortaleza-CE, após diferentes métodos de conservação, acidez variando de 0,06 a 0,12% de ácido cítrico.

A acidez é importante, pois é utilizado como indicador sensorial, pelo seu papel no sabor e aroma Bobbio & Bobbio (2001); Charlo et al. (2009) dos alimentos. Apesar de ser comum encontrar na literatura a acidez da água-de-coco sendo expressa em ácido cítrico e ácido málico Aroucha et al. (2010). Santoso et al. (1996) detectaram na água-de-coco predominância do ácido málico (307 mg/100g de matéria seca), seguido em menor proporção pelos ácidos cítrico (24,8 mg/100g de matéria seca),

tartárico (2,4 mg/100g de matéria seca) e acético (1,3 mg/100g de matéria seca).

Concernente ao pH, verifica-se que os frutos da cultivar anão Vermelho, mantiveram pH da água superior (5,21) em comparação com aquela da cultivar anão Verde (5,16) (Tabela 1). Tal comportamento está de acordo com o resultado detectado para a acidez titulável, em que a água-de-coco da cultivar anão Verde apresentou maior acidez quando comparado ao coco anão Vermelho. Resultados inferiores de pH foram detectados em água-de-coco da cultivar anão Verde colhidos no nordeste Silva et al. (2009); Aroucha et al. (2006); Costa et al. (2005) no 6-7 mês de maturação.

O pH aumentou com o avanço do estágio de maturação do 7º (5,00) para o 8º mês (5,37) independente da cultivar (Tabela 1). O pH expressa a  $[H^+]$  na solução, e a acidez titulável, reflete o potencial da  $[H^+]$  que está presente na solução Feltre (1992).

Os valores de pH citados em água-de-coco por Aragão et al. (2001) estão de acordo com os obtidos na água das cultivares Anão Verde e Vermelho, os quais aumentaram em função do desenvolvimento do fruto. No sétimo mês, idade comumente consumido *in natura*, o pH foi de 5,0, independente da cultivar. Este valor está acima do sugerido para a água-de-coco resfriada, que estabelece pH máximo de 4,5. Brasil (2009).

Verificou-se pelos resultados de sólidos solúveis, que não houve diferença significativa a 5% de probabilidade em função dos estádios de maturação e/ou cultivares avaliadas (Tabela 1). O teor de sólidos solúveis por definição é uma escala que fornece uma estimativa da quantidade de açúcares em soluções quimicamente puras Leme & Borges (1965).

Os teores de sólidos solúveis das amostras mantiveram-se abaixo dos valores detectados em coco

anão Verde colhidos em maturação semelhante, no nordeste brasileiro por Souza et al. (2009), Aroucha et al. (2006) e Souza et al. (2005) e inferior ao limite máximo estabelecida pela legislação vigente, de 6,7 °Brix para água resfriada envasada Brasil (2009).

De acordo com Medina (1980), a concentração de sólidos totais nos primeiros estádios de maturação é menor e aumenta gradativamente com a maturação, entretanto, havendo formação do endosperma sólido, este declina no final da maturação.

Os teores de glicose e frutose aumentaram com o avanço da maturação do fruto (Tabela 1). O incremento no teor de glicose e frutose na água-de-coco foi de 8,8% e 13,3%, respectivamente (do 7º para o 8º mês). Também foi verificado valor superior de frutose (7,5%) na água-de-coco da cultivar anão Verde quando comparado a cultivar anão Vermelho.

O total de açúcares redutores (glicose e frutose) da água são semelhantes aos detectados em água de coco por Souza et al. (2005) e Medina (1980). O último autor explica que, com o prosseguimento da maturação, há uma diminuição na quantidade dos açúcares redutores.

Birosel et al. (1976) explicam que o teor de frutose livre na água é elevado no período onde o albúmen sólido ainda está se formando como consequência, a água fica mais doce. Nesta fase, a glicose e frutose ainda não se combinaram para formar o dissacarídeo sacarose, menos doce que a frutose.

### Avaliação sensorial

Observou-se pela análise de variância ( $P < 0,05$ ), diferenças significativas para o teste de aceitação e preferência-ordenação da água-de-coco das diferentes cultivares e estágio de maturação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise sensorial de água-de-coco anão Verde e Vermelho em função dos estádios de maturação.

Amostras	Aceitação *	Preferência-ordenação**
Anão Verde (8º mês)	8,5a	66a
Anão Vermelho (8º mês)	7,5b	107b
Anão Verde (7º mês)	7,0bc	155c
Anão Vermelho (7º mês)	6,5c	182c

\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tuckey ( $P < 0,05$ ). \*\*Soma das ordens seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de soma de ordens de Friedman ( $P < 0,05$ ).

**Fonte:** elaboração dos autores.

Pode-se observar que, a água-de-coco da cultivar anão Verde no 8º mês foi a que obteve maior aceitação. Seguida pelas amostras de água-de-coco anão Vermelho no 8º mês e anão Verde no 7º mês, este, porém não diferiu na aceitação do anão Vermelho no 7º mês.

A água-de-coco da cultivar anão Verde no 8º mês ficando entre os termos hedônicos “gostei extremamente” e “gostei muito” (indicando ótima aceitação). Enquanto, as amostras da cultivar anão Vermelho no 8º mês e Anão Verde no 7º mês situaram-se entre os termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente” (indicando boa

aceitação). Por outro lado, a amostra de água-de-coco da cultivar anão Vermelho no 7º mês se situou entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente” caracterizando-o por uma aceitação regular.

Da mesma forma que o teste de aceitação, constatou-se pelo teste de preferência-ordenação que a água-de-coco da cultivar anão Verde no 8º mês foi a mais preferida quando comparada as demais amostras analisadas, seguida pela água da cultivar anão Vermelho no 8º mês e as amostras da cultivar anão Verde no 7º mês e anão Vermelho no 7º mês foram às menos preferidas.

Tais resultados sensoriais podem ser explicados, principalmente, levando em consideração os diferentes teores de frutose detectados na água-de-coco (Tabela 1). A cultivar anão Verde obteve valor significativamente superior (2,73%) ao do anão Vermelho (2,54%) e o oitavo mês, independente da cultivar, foi o estágio de maturação com maior teor desse açúcar (Tabela 1). Segundo Bobbio & Bobbio (2001), a ordem de doçura para os açúcares frutose é de 130, sacarose de 100 e glicose de 67.

## CONCLUSÕES

A cultivar anão Verde e o 8º mês de maturação do fruto apresentou maior teor de frutose e melhor análise sensorial da água-de-coco que a cultivar anão Vermelho. A água-de-coco da cultivar anão Verde no 8º mês obteve ótima aceitação e foi a mais preferida em relação às demais analisadas. A água da cultivar anão Vermelho nos 7º meses obteve aceitação regular e foi o menos preferido.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. American Official of Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 17. ed. Washington, 1997.
- ARAGÃO, W. M. A importância do coqueiro anão verde. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000.
- ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. Água de coco. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 24). 32p. 2001.
- ARAGÃO, W. M.; RIBEIRO, F. E.; TUPINAMBÁ, E. A.; SIQUEIRA, E. R. de. Variedades e híbridos do coqueiro. In: ARAGÃO, W.M. (Ed.). Coco pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CNPAT, p.26-34. (Frutas do Brasil, 29). 2002.
- AROUCHA, E. M. M., GÓIS, V. A., LEITE, R. H. L., SANTOS, M. C. A., SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. Revista Verde de Agroecologia (Mossoró – RN) v.5, n.2, p. 01 – 04. 2010.
- AROUCHA, E. M. M., QUEIROZ, R. F., NUNES, G. H. S, TOMAZ, H. V. Q. Qualidade pós-colheita do coco anão verde submetido ao recobrimento com parafina, durante armazenamento refrigerado. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, n. 2. 2006.
- AROUCHA, E. M. M.; VIANNI, R. Determinação de ácido ascórbico na água-de-coco (Cocos nucifera L.) por cromatografia líquida e pelo método titulométrico. Revista Ceres, v.49, n. 283, p. 245-251, 2002.
- BIROSEL, D. M., FERRO, V. DE O., HOLCBERG, I. B., PITELLI, A. C. Isolamento de proteínas em água de coco. Revista de Farmácia Bioquímica da USP, 14(1) 35-42. 1976.
- BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. Química do Processamento de Alimentos. 3a. ed. Revista e ampliada. 143 p. 2001.
- BRASIL, Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para água-de-coco, constante na Seção 1., página 6. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/sda/ddiv/pdf/in\\_22\\_2002.pdf](http://www.agricultura.gov.br/sda/ddiv/pdf/in_22_2002.pdf). Acesso em: 11 jun. 2012.
- BRITO, I. P. Caracterização e aproveitamento da água de coco seco na produção de bebidas. Dissertação de Mestrado. UFPE, 2004.
- CAMPOS, C. F.; SOUZA, P. E. A.; COELHO, J. V.; Gloria, 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, 20: 487-500. 1996.
- CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de melão-rendilhado cultivados em Substrato. Revista Científica, v.37, n.1, p.16 - 21, 2009.
- COSTA, L. M. C.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1239-1247, 2005.
- FELTRE, R. Química (físico-química), 3 edicao. v. 2, 474p. 1992.
- FENNEMA, O. R. Química de los alimentos. 2. ed. Zaragoza:Acribia, 2000. 1258 p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042. 2011.
- FREMOND, Y.; ZILLER, R.; NUCÉ DE LAMOTHE, M. DE. Le cocotier. Paris: Maisanneuve & Larose, 1966. 297 p.
- LEME JR. J.; BORGES J. M. Açúcar de cana. Viçosa: Imprensa Universitária, 1965. 328p.
- MEDINA, J. C. Processamento: Cultura - Variedades; Produtos, Características e Utilização - Bebidas Destiladas - Água de coco - Da Cultura ao Processamento

e Comercialização - Série Frutas Tropicais nº 5, ITAL: São Paulo, 27-47 e 248-252p., 1980.

QUEIROZ, R. F., AROUCHA, E. M. M., TOMAZ, H. V. Q., PONTES FILHO, F. S. T., FERREIRA, R. M. A. Análise sensorial da água-de-coco durante o armazenamento dos frutos da cultivar anão Verde. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.22, n.2, p.01-04, 2009.

ROSA, M. F; ABREU, F. A. P. Água de coco – métodos de conservação. Fortaleza: EMBRAPA – SPI, 37p. 2000.

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

SILVA, D. L. V.; ALVES, R. E.; FIGUEIREDO, R. W.; MACIEL, V. T., FARIAS, J. M.; AQUINO, A. R. L. Características físicas, físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. Ciência e Agrotecnologia. vol. 33, n.4, p. 1079-1084. 2009.

SREBERNISH, S. M. Caracterização física e química da água de fruto de coco (*Cocos nucifera*), variedades gigante e híbrido PB-121, visando o desenvolvimento de uma bebida com características próximas às da água-de-coco. Campinas, 189 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 1998.