

Avaliação físico-química e microbiológica de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará

Physical-chemical and microbiological evaluation of coconut waters produced in the city of Juazeiro do Norte, Ceará

Mardila Sâmia Jorge Silva, Dárcio Luiz de Sousa Júnior,
Maria Lucivânia de Oliveira Braz, Camilla da Silva Correia,
Rafael de Carvalho Mendes, Ana Emília Formiga Marques

Como citar este artigo:

SILVA, MARDILA S. J.; JUNIOR SOUSA, DÁRCIO L.; BRAZ, MARIA L. O.; CORREIA, CAMILLA S.; MENDES, RAFAEL C.; MARQUES, ANA E. F. Avaliação físico-química e microbiológica de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. *Revista Saúde (Sta. Maria)*. 2020; 46 (1).

Autor correspondente:

Nome: Mardila Sâmia Jorge Silva
E-mail: mardilasamia@hotmail.com
Telefone: (88) 98844-5311
Formação Profissional: Formada em Farmácia pela Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte (Estácio/FMJ), Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

Filiação Institucional: Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte (Estácio/FMJ)
Endereço para correspondência:
Rua: Maestro Azul
Bairro: Vila Alta
Cidade: Crato
Estado: Ceará

Data de Submissão:

21/11/2019

Data de aceite:

08/04/2020

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi realizar uma investigação da qualidade de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, a nível físico-químico e microbiológico, e verificar se estão de acordo com a legislação vigente (Nº 27, de 22 de julho de 2009). **Métodos:** Três marcas diferentes foram utilizadas neste estudo, onde foram denominadas de A, B e C, do tipo envasadas e resfriadas. Foram analisados acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, açúcares redutores e presença de alguns microrganismos (*Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, Bolores e leveduras). **Resultados:** As análises físico-químicas demonstraram que o pH de todas as amostras estão acima do limite permitido, já os sólidos solúveis totais se enquadraram na normatização, os valores de acidez total titulável e de açúcares redutores encontram-se abaixo dos valores mencionados na literatura. Os resultados das análises microbiológicas qualitativas mostram que há presença de todos os microrganismos antes citados em todas as amostras. **Conclusão:** Por fim conclui-se que todas as amostras se encontram insatisfatórias, por não estarem seguindo as boas práticas de fabricação, assim necessitando-se de um controle mais rígido.

PALAVRAS-CHAVE: Água de coco; Análise físico-química; Análise microbiológica; Legislação em saúde.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to carry out an investigation of the quality of coconut waters produced in the city of Juazeiro do Norte, Ceará, at the physical-chemical and microbiological level, and to verify whether they are in accordance with the current legislation (Nº 27, of 22 July 2009). **Methods:** Three different brands were used in this study, where they were called A, B and C, of the potted and cooled type. Total titratable acidity, pH, total soluble solids, reducing sugars and the presence of some microorganisms (*Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, Molds and yeasts) were analyzed. **Results:** The physical-chemical analyzes showed that the pH of all samples is above the allowed limit, since the total soluble solids fit the standard, the values of total titratable acidity and reducing sugars are below the values mentioned in the literature. The results of qualitative microbiological analyzes show that all microorganisms mentioned above are present in all samples. **Conclusion:** Finally, it is concluded that all samples are unsatisfactory, as they are not following good manufacturing practices, thus requiring more rigid control.

KEYWORDS: Coconut water; Physical-chemical analysis; Microbiological analysis; Health legislation.

INTRODUÇÃO

Cocos nucifera Linn é uma importante espécie membro da família Arecaceae (família das palmeiras) que tem origem no sudeste da Ásia (Malásia, Indonésia e Filipinas) e das ilhas entre os oceanos Índico e Pacífico¹. Ela é cultivada em cerca de 90 países que destinam o fruto, principalmente, para a produção de copra e óleo, principais derivados do coco comercializados no mercado internacional. Os importantes produtores mundiais de cocos são a Indonésia, Filipinas e Índia, que dispõem de 72,8% da produção global. Apesar de o Brasil encontrar-se na quinta colocação com apenas 3,8% da produção geral, ele detém a mais proeminente produtividade comparada aos países acima mencionados².

Diversas formas de utilização têm essa planta, pois todas as suas partes desde a raiz até o fruto são aproveitadas como matéria-prima para artesanatos, produtos alimentícios, agroindustriais, medicinais e biotecnológicos. Devido ao aumento do consumo de água de coco em grandes centros urbanos e à alta rentabilidade financeira deste produto, houve interesse e investimentos dos produtores, na produção e comercialização de água de coco, estão sendo feitos por empresas em várias partes do mundo³.

Neste contexto, o mercado de água de coco no Brasil teve expansão de 41% em volume nos últimos cinco anos, segundo a consultoria Euromonitor e a expectativa são de um padrão de crescimento até o ano de 2022⁴. Das regiões praias aos grandes centros urbanos, a água de coco tem sido consumida cada vez mais pelos brasileiros. Atualmente, o país é um dos principais produtores da água de coco do tipo envasada, com mais de 160 milhões de litros em 2017, segundo a consultoria de mercado Euromonitor. Numa tendência ascendente, até 2020, este segmento deverá registrar uma expansão média anual de 9,2% no volume consumido⁵.

Valorizada por seus benefícios nutricionais, este insumo do coco viu sua produção se intensificar no Brasil, impulsionada pelo consumo doméstico e global. O Brasil se distingue dos concorrentes asiáticos pela produção de coco verde, a partir do qual a água é extraída⁶. Sua industrialização é de fundamental importância, pois permite o seu consumo em locais fora das regiões produtoras, visando diminuir o volume e o peso transportado, para conseqüentemente, reduzir os custos de transporte, bem como aumentar o seu prazo de validade⁷.

O universo em que se insere o tema proposto é o campo da saúde, pois quando a população se preocupa com a sua alimentação o reflexo é gerado na qualidade de vida e saúde. Por tanto, este estudo tem como foco de partida o fator conhecimento, para que possam saber o que de fato as pessoas consomem, pois é um dos fatores para que o indivíduo se cuide e por extensão, se comprometa com sua alimentação. Assim, pretende-se compreender a qualidade daquilo que se ingere e acredita-se que o estudo poderá oferecer subsídios para novas reflexões a respeito do que é utilizado como alimento e a repercussão para todos que atuam no ramo da comercialização deste insumo do coco, para que melhores práticas de manipulação sejam empregadas na sua fabricação e comercialização.

Portanto, este trabalho tem como enfoque principal analisar o perfil físico-químico e microbiológico de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará e fazer o comparativo com as legislações vigentes que são pertinentes a este insumo.

MÉTODO

Locais de estudo

Após levantamento dos principais estabelecimentos onde eram comercializadas as águas de coco do tipo envasadas e resfriadas, foram feitas as coletas de seis amostras, sendo que, duas de cada marca e com o mesmo lote, onde três delas foram utilizadas para os testes físico-químico e as outras três amostras foram empregas nos testes microbiológicos. As coletas foram feitas em pontos estratégicos, onde a busca por este produto é maior, da cidade de Juazeiro do Norte localizadas no Ceará.

Após a coleta as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica com gelo e logo após, levadas até o laboratório de bromatologia e de microbiologia da Faculdade de Medicina Estácio Juazeiro do Norte, onde foram realizados os testes físico-químicos e microbiológicos, a fim de detectar a presença de adulterantes e/ou contaminantes.

TESTES FÍSICO-QUÍMICOS

Determinação do potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado por potenciometria em eletrodo de vidro, em pHmetro digital (Marca: GEHAKA e modelo: pH1800) de acordo com o que é preconizado pelo método 017/IV descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008)⁸.

Sólidos solúveis totais (SST)

Para esta análise foi usado um refratômetro de marca Nova Instruments (Escala de 0 a 45 °Brix), devidamente aferido com água destilada, onde procedeu à leitura direta dos índices refratométricos indicados pelo aparelho de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008)⁸. Os resultados foram expressos em °Brix.

Glicídios redutores em glicose

Os açúcares redutores (AR) foram determinados por método titulométrico, utilizando solução de Felhing A e B, de acordo com as técnicas descritas pelo método 038/IV com algumas adaptações, pois segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008)⁸ devem ser pesadas entre 2 a 5g das amostras testadas e diluídas em 100 mL de água, mas ao fazer esse

procedimento a solução preparada não fazia a mudança de cor do azul ao incolor e nem aparecia o precipitado no fundo do balão de óxido de cobre (Cu_2O), então após várias tentativas, foram utilizadas as amostras puras, sem a necessidade de diluição e só assim foi possível acontecer à titulação. Todos os resultados foram expressos em gramas.

Determinação da acidez

Acidez titulável total (ATT) foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 molar (M), a partir do método 310/IV de acordo com as técnicas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008)⁸. A acidez foi expressa em porcentagem.

Testes microbiológicos

O estudo foi de caráter qualitativo e foi realizado no mês de setembro de 2019 para avaliar a presença de *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, bolores e leveduras. A realização das análises microbiológicas seguiram a metodologia proposta por Guerra (2016)⁹ com algumas adaptações e os resultados das análises microbiológicas foram comparados com os valores estabelecidos pela Legislação Brasileira Vigente, Instrução normativa (IN) nº 27, de 22 de julho de 2009¹⁰, que é o regulamento técnico geral responsável pela fixação dos padrões de identidade e qualidade para água de coco.

A técnica empregada para estas análises foi o semeio em superfície utilizando a alça de Drigalsky, onde de cada uma das amostras (A, B e C) foi retirada uma alíquota de 1 mL que foi coletada e transferida, assepticamente, para um tubo de ensaio contendo 9 mL de solução salina a 0,9% estéril, obtendo-se a primeira diluição (10^{-1}). Desta diluição foi retirado 1 mL e transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL de solução salina 0,9% obtendo-se a segunda diluição (10^{-2}) e a partir desta a terceira diluição (10^{-3}).

Uma alíquota de 1 mL de cada diluição foi transferida para placa de Petri já contendo meio de cultura sólido Agar Mueller Hinton (MH) responsável por indicar crescimento de microrganismos¹¹ e Agar Sabouraud Dextrose meio que favorece o crescimento de diversos fungos leveduriformes e filamentosos¹¹. Estes meios foram preparados seguindo as indicações dos fabricantes (KASVI - Produtos e Equipamentos de laboratórios), em seguida foram vertidos nas placas que estavam devidamente identificadas com o nome da amostra, meio de cultura utilizado, a data e o tipo de diluição. Posteriormente, a alíquota é espalhada sobre o meio com auxílio da alça de Drigalsky até absorção completa da alíquota pelo meio.

Para identificação de *Salmonella sp.* e *c. (E. coli)* foram utilizados os meios de cultura Ágar MacConkey, Ágar Eosin Methylene Blue (EMB) e Ágar Salmonella-Shigella (SS), onde os dois primeiros foram utilizados para o crescimento e identificação de *E. coli* e o último meio foi empregado para o crescimento e identificação de *Salmonella sp.*

Logo depois de todas as placas serem semeadas, foram incubadas a 37 °C em estufa para serem analisadas após 72 horas e as placas contendo o meio de cultura Agar Sabouraud Dextrose foram deixadas a temperatura ambiente para serem analisadas entre 5 e 7 dias.

RESULTADO

Físico-químico

Na Tabela 1, observam-se os valores dos resultados de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e açúcares redutores das amostras de água de coco do tipo resfriadas A, B e C.

Tabela 1 – Resultado da análises físico-química das águas de coco envasadas e resfriadas produzidas na cidade de Juazeiro do Norte.

AMOSTRAS	pH	ATT (%)	SST (oBrix)	AR (%)
Amostra A	4,92	0,026	5,2	1,6
Amostra B	4,15	0,012	4,5	2,8
Amostra C	5,24	0,0115	5,6	1,4

*potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR).

Microbiológico

A Tabela abaixo apresenta os resultados referentes às análises microbiológicas qualitativas de *Escherichia Coli*, *Salmonella sp.*, Bolores e Leveduras das amostras.

Tabela 2 – resultados qualitativos das análises microbiológicas das amostras de água de coco envasadas e resfriadas.

AMOSTRA	Escherichia Coli	Salmonella sp.	Contagem de Bactérias	Contagem de Bolores e Leveduras
A	(+)	(+)	INC	INC
B	(+)	(+)	INC	INC
C	(+)	(+)	INC	INC

* (+): presença; (-): ausencia; (INC): incontáveis colônias.

DISCUSSÃO

Físico-químico

Segundo a Instrução Normativa Nº 27, de 22 de Julho de 2009¹⁰ que estabelece as características físico-químicas necessárias para água de coco destinada a uso humano e submetidas a processos industriais, onde o pH para água de coco do tipo resfriada deve estar em uma faixa de no mínimo 4,30 até no máximo 4,50, portanto, observou-se que as amostras avaliadas apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa.

Lima et al. (2015b)⁷ que também fez seus estudos físico-químicos em amostras de água de coco, encontrou durante suas análises, parâmetros de pH que entram em acordo com a legislação mencionada. Já em Alves et al. (2017)¹² foi encontrada para água de coco do tipo envasada um valor de pH de 5,43 que é superior ao encontrado nestas amostras analisadas.

A determinação do pH em produtos alimentícios é um dos fatores mais importantes, pois é a partir dele que sabemos que tipo de microrganismos podem vir a se desenvolver naquele ítem e quais as principais alterações podem vir a causar no alimento⁷. A mudança do pH ocorre de acordo com a maturação do coco, o aumento deste índice acontece em virtude da diminuição na concentração de ácidos durante o processo de amadurecimento indicando que diferentes frutos em fases de amadurecimento distintas podem ter sido usados durante o processo de produção da água de coco¹³.

Geralmente são encontrados os valores de pH de 4,78 para cocos imaturos, 5,34 para cocos maduros e 5,71 para cocos muito maduros¹⁴. Segundo essas informações, os cocos utilizados durante o processo de envase sugerem ser de idade imatura e/ou maduros em virtude ao pH que foi encontrado durante as análises e que a legislação tem como base uma faixa de pH abaixo dos valores encontrados nas literaturas mencionadas.

Todas as amostras descritas na Tabela 1 têm valores de acidez total titulável menores do que o valor mínimo permitido pela Instrução Normativa N° 39, 29 de maio de 2002, que estabelece para acidez deste insumo valores máximos de 0,18% e mínimos de 0,06%¹³. No entanto, a normativa N° 27 que vem com intuito de revogar a normativa de N° 39, retirou a acidez titulável como índice obrigatório de qualidade para a água de coco¹⁰.

Todavia, a acidez da água de coco é um parâmetro muito importante, visto que, está intimamente ligada com o pH, pois quanto maior a quantidade de ácidos na água de coco, menor é o seu valor de pH e os ácidos orgânicos que predominam neste insumo do coco são o málico, ácido cítrico e tartárico¹⁵.

Para Vasconcelos et al. (2015)¹³ em seus estudos sobre a qualidade físico-química da água de coco comercializada por ambulantes no município de Mossoró - RN ele pôde notar que em relação ao pH, todas as amostras analisadas apresentaram-se com valores maiores ao valor máximo de 0,18%. Já para Alves et al. (2017)¹² em suas análises físico-químicas de águas de coco *in natura*, envasada e esterilizada comercializadas na cidade de Salgueiro - PE a amostra de água de coco envasada e a *in natura* permaneceram dentro do limite de 0,06% estabelecido pela legislação.

Os teores das amostras mantiveram-se dentro da faixa limite estabelecida de sólidos solúveis totais, variando de 4,5 a 5,6 °Brix. A legislação brasileira determina para água de coco resfriada o limite máximo de sólidos solúveis de 6,7 °Brix¹⁰.

SST corresponde a todos os constituintes solúveis da fruta e o açúcar corresponde a maior parte desse fator físico-químico, isso implica dizer que quanto mais maduro o fruto, maior a concentração de açúcares. Como esta fruta sofre forte influência da sazonalidade, do manejo cultural e da origem do material vegetal, o valor do °Brix tem sido mais usado como índice de qualidade do que como ponto de colheita¹.

Levando em consideração o que foi anteriormente mencionado, em outros estudos, foram encontrados valores médios de SST variando de 4,85 até 6,15 °Brix em frutos com diferentes estágios de desenvolvimento¹⁴. Imaizumi et al. (2016)¹⁶ ao fazer análises físico-químicas e energéticas de águas de coco *in natura* e industrializadas, duas marcas avaliadas por eles apresentaram valores de 7,2 e 6,9 °Brix, indicando possível adulteração da bebida, por adição de açúcar em excesso. Pois segundo a legislação, para correção do °Brix pode ser adicionada somente um grama de açúcar por cem mililitros de água de coco¹⁰.

Os valores para açúcar redutor (Tabela 1) variaram entre 1,4 até 2,8 % entre as amostras analisadas. A pouca quantidade de açúcares redutores nas amostras testadas indica que os cocos utilizados no processo de envase estavam muito maduros, pois quando o fruto está em seu estágio inicial de maturação a glicose e a frutose (açúcares redutores) predominam neste insumo e já a quantidade de sacarose (açúcar não redutor) deve ser maior quanto mais maduro o fruto seja¹.

Lima et al. (2015b)⁷ em seus estudos sobre a caracterização físico-química de qualidade da água de coco anão verde industrializada encontraram valores de açúcares redutor próximos aos encontrados neste estudo. Já Neto et al. (2018)¹⁷ em suas análises da qualidade físico-química das águas de coco refrigeradas produzidas no Sertão do Pajeú no estado do Pernambuco obteve resultados superiores (4,71 % e 5,49 %) aos mencionados neste estudo a respeito do açúcar redutor.

A pouca presença da glicose e da frutose nas amostras estudadas e por elas terem seu sabor doce característico preservado, é indicativo da presença de sacarose nas amostras testadas, o tão conhecido açúcar de mesa, que como já foi mencionado neste estudo, pode ser adicionado à bebida apenas para correção do °Brix.

Microbiológico

Neste estudo todas as amostras investigadas de *Escherichia coli* apresentaram presença de contaminação por estes microrganismos, estando desta forma em desacordo com os padrões determinados pela legislação quando afirma que só pode ter uma unidade formadora de colônia/mL (UFC/mL) e conforme as análises, as amostras estudadas revelaram-se incontáveis¹⁰.

A análise de coliformes totais (35°C) em um alimento significa dizer, que é toda a contaminação ambiental que o alimento incorporou durante todo o seu processo de desenvolvimento, mas já a detecção de coliformes termotolerantes (45 °C) atua como sinal de contaminação fecal, destacando-se neste grupo a *E. coli*, que é sinalizadora de contaminações fecais tanto diretas quanto indiretas e pela existência de cepas patogênicas¹⁸.

Apesar da *E. coli* fazer parte da microbiota normal, ela pode causar doenças quando está em local diferente do seu habitual ou quando o seu crescimento ocorre de maneira exacerbada, além de que sua descoberta desperta a investigação para os demais microrganismos prejudiciais à saúde humana e para cepas patogênicas de *E. coli*¹⁹.

Silva et al. (2018)²⁰ ao fazerem as análises microbiológicas das águas de coco comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte, CE, acharam em 20 % das amostras a presença de *E. coli.*, já Dias et al. (2015)²¹ quando fizeram a qualidade microbiológica da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes, na região central do município de Vitória da Conquista, BA não encontraram a presença de nenhum desses microrganismos.

A presença de *E. coli* nas amostras é indicativo de contaminação do produto durante a manipulação através de contato direto ou indireto com fezes, seja ela humana ou de animais de sangue quente, o que é indicativo de má higienização da matéria-prima ou dos manipuladores (LIMA et al., 2015b)⁷.

Com relação aos resultados encontrados para *Salmonella sp.*, verificou-se presença da mesma em todas as amostras o confirmatório foi o aparecimento de colônias com coloração enegrecida em todas as placas, a legislação determina que ela deve estar ausente em 25mL da amostra¹⁰. Já nos estudos de Silva et al. (2017)²² e de Silva et al. (2018)²⁰ onde também foram feitas análises microbiológicas de *Salmonella sp.* não foram evidenciados crescimentos de colônias deste microrganismo. Já em Silva et al. (2017)²² que fizeram análise microbiológica de água de coco do município de Aracaju – SE, observou-se que em uma das dez amostras analisadas houve a presença desta bactéria.

A presença deste microrganismo na água de coco geralmente está relacionada a cultivo em solo contaminado, o transporte inadequado do fruto em transporte com a presença de vetores, falta de assepsia no fruto antes do envase nas embalagens destinadas ao comércio e estocagem dos frutos perto da criação de animais²³. A presença deste gênero de bactéria é indicativa de intoxicações alimentares¹⁸.

A Tabela 2 evidencia a presença de Bolores e Leveduras em 100% das amostras, conforme determinada pela Instrução Normativa Nº 27¹⁰ a soma de Bolores e Leveduras em água de coco deve ser de no máximo 20 UFC/ml. Desse modo, ao verificar os resultados encontrados neste presente estudo, considera-se que as três amostras analisadas estão em desacordo com a legislação, sendo assim, impróprias para o consumo.

Assim como neste estudo, Jesus et al. (2018)²⁴ ao fazer a avaliação microbiológica da água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia teve como resultado, a contagem destes microrganismos acima do permitido em todas as amostras avaliadas. Já a partir dos estudos de Costa et al. (2005)²⁵ onde fazem a avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação, pode-se evidenciar que todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões exigidos por lei.

A água de coco possui características físico-químicas propícias ao crescimento de bolores e leveduras, pois apresenta baixa acidez e alta umidade criando assim um meio favorável para o crescimento desses microrganismos¹⁸. O que corrobora com as ideias de Silva et al. (2017)²² quando afirmam que os bolores e leveduras são bastante resistentes às condições desfavoráveis, como atividade de água baixa e pH ácido, pois pouco são afetados entre uma variação de pH do 3,0 ao 8,0.

Bolores e leveduras são importantes agentes de degradação deste insumo, visto que aliado ao meio propício e as más condições de armazenamento e conservação dos produtos alteram a qualidade dos mesmos²⁴. Silva et al. (2017)²² alegam que a temperatura ótima de crescimento da maioria dos fungos encontra-se na faixa de 25 a 28 °C, o que sustenta a ideia de que as amostras testadas no presente estudo não tiveram uma conservação adequada.

Não foi realizada a identificação dos Bolores e Leveduras observados nas três amostras. A degradação dos alimentos por esses microorganismos, principalmente as leveduras, dificilmente causam prejuízos a saúde humana. A deterioração da água de coco é percebida somente quando o crescimento de bolor for aparente ou o alimento exibir grandes quantidades de leveduras²⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a qualidade físico-química e microbiológica das três marcas de água de coco analisadas foi insatisfatório. Foi possível observar que as amostras apresentaram valores bastante elevados de microorganismos, sugerindo principalmente a ausência de Boas Práticas de Fabricação, atentando-se, portanto, para a necessidade de melhorias durante o processo de envase. Dessa forma, seu consumo pode colocar em risco a saúde do consumidor. Assim, os resultados apontam para a necessidade de um maior controle pelos órgãos fiscalizadores na produção deste insumo, onde são produzidos e como são armazenados, contribuindo para a garantia da qualidade do produto, conseqüentemente na tentativa de minimizar os riscos durante o processo de manipulação e garantir a saúde das pessoas que os consomem.

REFERÊNCIAS

1. Lima EBC, Sousa CNS, Meneses LN, et al. *Cocos nucifera* (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review. Braz. J. Med. 2015a;48(11):953-964.
2. Brainer S. Produção de coco: O Nordeste é destaque nacional. Caderno Setorial ETENE/BNB (Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste/Banco do Nordeste), 3(61): p.1-25 - https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4296541/61_coco.pdf/c172dd8f-3044-f1db-5d0c-a94c5eb735e0
3. Véras RÍP. Sistema mecatrônico de trituração de coco verde para compostagem acelerada. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2018.

4. Scheller F. De olho no mercado externo, Obrigado® expande atuação nos EUA e Canadá. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 22 de maio de 2018. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,de-olho-no-mercado-externo-obrigado-expande-atuacao-nos-eua-e-canada,70002318469>. Acesso em: 10 de ago. 2019.
5. ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas). Inovação na indústria amplia acesso à água de coco. Tetra Pak, Brasília, DF, 26 de fev. 2019. Disponível em: <https://abir.org.br/inovacao-na-industria-amplia-acesso-a-agua-de-coco/>. Acesso: 10 de ago. 2019.
6. O Tempo. Brasil já é o maior produtor de água de coco do mundo. Rio de Janeiro, 12 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/capa/economia/brasil-j%C3%A1-%C3%A9-o-maior-produtor-de-%C3%A1gua-de-coco-do-mundo-1.1599068>. Acesso: 10 de ago. 2019.
7. Lima SAJ, Machado AV, Cavalcanti MT, et al. Caracterização físico-química de qualidade da água de coco anão verde industrializada. Rev. Verde Agroecologia Desenvol. Sustent. 2015b.
8. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.
9. Guerra AF. Métodos de contagem microbiana. Valença, 1ª Edição, 28p. 2016.
10. Brasil. Instrução normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para água-de-coco, DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2009.
11. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos. Módulo IV Ed. 2004. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/microbiologia/mod_4_2004.pdf
12. Alves GS, Araújo ÉCON, Alves JEA. Análises físico-químicas de águas de coco *in natura*, envasada e esterilizada comercializadas na cidade de Salgueiro-PE. Trabalho apresentado no II Congresso Internacional das Ciências Agrárias (COINTER – PDVAgro), 2017.

-
13. Vasconcelos BMF. Qualidade físico-química da água de coco comercializada por ambulantes no município de Mossoró/RN. Rev. Química: Ciência, Tecnol. Socied. 2015;4(2).
 14. Tan TC, Cheng LH, Bhat R, et al. Composition, physicochemical properties and thermal inactivation kinetics of polyphenol oxidase and peroxidase from coconut (*Cocos nucifera*) water obtained from immature, mature and overly-mature coconut. Food Chemistry. 2014;142:121-128.
 15. Aroucha EMM, Souza MS, Soares KMP, et al. Análise físico-química e sensorial de água-de-coco em função de estágio de maturação das cultivares de coco anão verde e vermelho. Agropec. Científica no Semiárido. 2014;10(1):33-38.
 16. Imaizumi VM. Análise isotópica, físico-química, centesimal e energética de água de coco. Dissertação – (Programa de Pós-Graduação em Agronomia). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. 2015.
 17. Neto LGM, Silva BA, Costa JP. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e aceitação sensorial das águas de coco refrigeradas produzidas no Sertão do Pajeú-Pernambuco. Rev. Principia-divulgação científica e tecnológica IFPE, João Pessoa. 2018;40:55-62.
 18. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu. p. 182. 2003.
 19. Albuquerque TL, Arcanjo MR, Soares MV, et al. Qualidade microbiológica da água de coco comercializada por ambulantes no centro de Fortaleza, CE. Hig. Aliment. 2011;25(194/195): 30-34.
 20. Silva JV, Sousa Júnior DL, Leandro LMG, et al. Análise microbiológica da água de coco comercializada na cidade de Juazeiro do norte, Ceará. Saúde (Santa Maria). 2018;44(2).
 21. Dias FM, Figueiredo RM, Souza JR, Santana CMP. Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes, na região central do município de Vitória da Conquista, BA. Rev. Bras. Prod. Agroindustr. 2015;17(1):97-103.
 22. Silva, EA, Pereira, RG, Silva Sousa, G. Análise Microbiológica da Água de Coco Industrializada. Revista Interdisciplinar. 2017b;9(4):74-78.

23. Fortuna DBS e Fortuna JL. Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas (BA). Rev. Baiana Saúde Pública. 2008;32(2):203-217.

24. Jesus N, Valiatti T, Barcelos I, et al. Avaliação microbiológica da água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. Rev. Saúde Desenvolv. 2018;12(10):173-182.

25. Costa LMC, Maia GA, Costa JMC, et al. Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. Ciênc. A