



INSTITUTO FEDERAL
Mato Grosso

Campus Cuiabá
Bela Vista

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO**

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO

SARA LINDA ALVES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO
VERDE (*Cocos nucifera L.*) COMERCIALIZADA NA REGIÃO CENTRAL DE
CUIABÁ-MT**

Cuiabá

Junho/2018

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

SARA LINDA ALVES DOS SANTOS

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO VERDE (*Cocos nucifera L.*) COMERCIALIZADA NA REGIÃO CENTRAL DE CUIABÁ-MT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado

Orientador: Prof^a Dr^a Adriana Paiva de Oliveira

Cuiabá

Junho/2018

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT
Campus Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

S237a

Santos, Sara Linda Alves dos.

Avaliação físico-química e microbiológica de água de coco verde (*Cocos nucifera L.*) comercializada na região central de Cuiabá – MT. / Sara Linda Alves dos Santos._ Cuiabá, 2018.

14 f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Adriana Paiva de Oliveira

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos)_. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Qualidade higiênico-sanitária – TCC. 2. Comércio ambulante – TCC. 3. Propriedades nutricionais – TCC. I. Oliveira, Adriana Paiva de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU **664(079.1)**

CDD 664.07

SARA LINDA ALVES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO
VERDE (*Cocos nucifera* L.) COMERCIALIZADA NA REGIÃO CENTRAL DE
CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 14/06/18

Adriana P. de Oliveira

Profª Drª Adriana Paiva de Oliveira (Orientadora)

Claudia Leia Strada

Profª Claudia Leia Strada (Membro da Banca)

Cristiane Lopes Pinto Ferreira

Profª Cristiane Lopes Pinto Ferreira (Membro da Banca)

**Cuiabá
Junho/2018**

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha mãe
Benedita Dias Alves e irmão Magno
Salim Alves dos Santos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado a chegar até aqui.

Os meus mais sinceros agradecimentos:

A Profª Drª Adriana Paiva de Oliveira que não mediu esforços para me orientar e ensinar.

A minha família que sempre foi minha inspiração e motivação para conquistar meus objetivos.

A todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

A água de coco é uma bebida natural, conhecida mundialmente e muito consumida nas regiões litorâneas. Seu consumo vem crescendo devido às suas propriedades de reposição de eletrólitos e, é comum o comércio de água de coco por ambulantes nas vias da cidade e, considerando as condições precárias de comércio, constituir riscos à saúde dos consumidores, sendo facilmente contaminados e podendo gerar DTAs. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água de coco comercializada na região central da cidade de Cuiabá-MT. Para isso, foram coletadas amostras de água de coco em cinco pontos em vias e logradouros públicos da região central de Cuiabá, nas mesmas condições vendidas aos consumidores, refrigeradas em máquina com serpentina e gelo e envasadas em garrafas de polietileno. Os parâmetros físico-químicos determinados foram: pH, condutividade elétrica, acidez total titulável e em ácido orgânico, sólidos solúveis totais, cinzas e sódio. As análises microbiológicas foram: coliformes totais, *Escherichia coli*, bolores e leveduras e *Salmonella* spp. Foi possível observar que as amostras analisadas não estavam em conformidade com a legislação para pH e Sólidos Solúveis Totais e, foram encontrados valores superiores para o teor de sódio. Quanto aos parâmetros condutividade, acidez titulável, acidez em ácido orgânico, os mesmos se apresentaram próximos aos descritos na literatura. Os teores de cinzas foram comparados com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos apresentando algumas variações entre as amostras. Nas análises microbiológicas, identificou-se elevada carga microbiana para bolores e levedura o que sugere falhas na higiene e no processamento. Os coliformes totais foram identificados em algumas amostras também reforçando a higienização deficiente. Para *Salmonella* spp e *Escherichia coli*, os resultados indicaram ausência em todas as coletas. Ante ao exposto, os resultados sugerem uma maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis em relação à higienização e manipulação das águas de coco verde comercializadas na região central de Cuiabá, a fim de garantir uma maior segurança alimentar ao consumidor.

Palavras-chaves: Qualidade higiênico-sanitária, Comércio ambulante, Propriedades nutricionais, *Cocos nucifera* L.

ABSTRACT

Coconut water is a natural drink, known worldwide and widely consumed in the coastal regions. Its consumption has been growing due to its electrolyte replacement properties, and it is common to trade coconut water by street vendors on the streets of the city and, considering the precarious conditions of trade, constitute risks to the health of consumers, being easily contaminated and can generate DTAs. In this context, the objective of this work was to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of coconut water commercialized in the central region of Cuiabá-MT. For this, samples of coconut water were collected at five points along public roads and in the central region of Cuiabá, under the same conditions sold to consumers, refrigerated in a machine with serpentine and ice and packed in polyethylene bottles. The physical-chemical parameters determined were: pH, electrical conductivity, titratable total acidity and organic acid, total soluble solids, ash and sodium. Microbiological analyzes were: total coliforms, *Escherichia coli*, molds and yeasts, and *Salmonella* spp. It was observed that the analyzed samples did not comply with the legislation for pH and Total Soluble Solids, and higher values were found for the sodium content. As for the parameters conductivity, titratable acidity, acidity in organic acid, they were presented close to those described in the literature. The ash contents were compared to the Brazilian Food Composition Table showing some variations among the samples. In the microbiological analyzes, a high microbial load was identified for molds and yeast, suggesting hygiene and processing failures. Total coliforms were identified in some samples also enhancing poor sanitation. For *Salmonella* spp and *Escherichia coli*, the results indicated absence in all collections. In view of the above, the results suggest a greater supervision by the responsible organisms in relation to the hygiene and manipulation of the green coconut water commercialized in the central region of Cuiabá, in order to guarantee a greater food security to the consumer.

Keywords: Hygienic-sanitary quality, Street vending, Nutritional properties, *Cocos nucifera* L.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

DTAs – Doenças transmitidas por alimentos

E. coli – *Escherichia coli*

pH – potencial hidrogenionico

TACO – Tabela Brasileira de composição de Alimentos

AOAC – Association of Official Analytical Chemists

dS.m⁻¹ – deci Siemens por metro

μS – micro Siemens

IN – Instrução Normativa.

UFC – Unidade Formadora de Colônia.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Descrição dos pontos de coletas das amostras de água de coco verde comercializadas em Cuiabá-MT, em 2018.....	14
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para o pH nas amostras de água de COCO.....	17
Tabela 2. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para sólidos solúveis totais nas amostras de água de COCO.....	18
Tabela 3. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para condutividade elétrica nas amostras de água de COCO.....	19
Tabela 4. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para sódio nas amostras de água de COCO.....	20
Tabela 5. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para acidez total titulável nas amostras de água de COCO.....	22
Tabela 6. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para acidez em ácido málico nas amostras de água de COCO.....	23
Tabela 7. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para cinzas nas amostras de água de COCO.....	24
Tabela 8. Resultados das análises microbiológicas nas amostras de água de COCO.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 Coleta das amostras.....	13
2.2 Parâmetros físico-químicos.....	14
2.3 Parâmetros microbiológicos.....	15
2.4 Análise estatística.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26

1. INTRODUÇÃO

A água de coco verde comercializada nas cidades é obtida normalmente do coqueiro (*Cocos nucifera L.*), uma planta arbórea que produz frutos perenes, capaz de gerar um comércio auto sustentável como ocorre em vários países (ARAGÃO et al, 2001).

O coco verde fornece inúmeros produtos e subprodutos e, no Brasil, o seu uso é muito comum *in natura* e produtos industrializados (ARAGÃO et al., 2001).

Atualmente, há uma grande demanda nacional para o consumo de água de coco devido suas propriedades nutricionais e organolépticas. A água de coco é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor doce e levemente adstringente, conhecida mundialmente e muito consumida nas regiões litorâneas. Seu consumo vem crescendo nos últimos tempos, principalmente devido às suas propriedades de reposição de eletrólitos perdidos após uma desidratação ou desgaste físico (ARAGÃO et al., 2001; AROUCHA; VIANNI, 2002; PENHA et al., 1998)

A água de coco contém quantidades consideráveis de nutrientes como: cálcio, magnésio, potássio, antioxidantes vitaminas, aminoácidos e enzimas (ARAGÃO et al., 1998). Contudo, o produto sofre mudanças na sua composição durante o desenvolvimento do fruto o grau de maturação, variedade, região e época do ano que podem influenciar as suas características físico-químicas (JAYALEKSHMY et al., 1984; MACIEL et al., 1992).

Apesar de estéril, enquanto no interior do fruto, a composição da água de coco, rica em nutrientes de fácil assimilação, propicia o desenvolvimento microbiano e reações indesejáveis, como a oxidação, gerando problemas em sua conservação logo após abertura do fruto (ROSA; ABREU, 2000).

O comércio de alimentos por ambulantes nas vias das cidades é um fenômeno mundial e tem especial importância nos países em desenvolvimento (ARAMBULO et al., 1994). Este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos, gerando doenças transmitidas por alimentos como: infecção e intoxicação. Vários fatores estão associados à contaminação alimentar, mais apropriadamente, as condições inadequadas do local de

preparo e a falta de conhecimento de técnicas de manipulação higiênica dos comerciantes (SILVA, 1995). Portanto, é necessário a avaliação da segurança e higiene alimentar por meio da verificação da presença de microrganismo indicadores que quando presentes nos alimentos podem fornecer características como contaminação, presença de patógenos, deterioração, além de indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento e armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

Tendo em vista a necessidade de pesquisa desse produto comercializado *in natura* em Cuiabá, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água de coco comercializada na região central da cidade de Cuiabá-MT.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras

As amostras de água de coco foram coletadas em cinco pontos diferentes em vias e logradouros públicos da região central de Cuiabá, ela é caracterizada como comida de rua, alimentos vendidos diretamente ao consumidor. A água de coco foi coletada nas mesmas condições vendidas aos consumidores, portanto, as amostras que possuíam o mesmo tratamento, refrigeradas em máquina com serpentina e gelo e envasadas em garrafas de polietileno, foram coletados 300 mL em cada ponto.

As amostras foram identificadas conforme o ponto de coleta recebendo a seguinte codificação: P1, P2, P3, P4 e P5, armazenadas assepticamente em caixa de isopor contendo gelo reutilizável – gelo em gel e, transportadas para o Instituto Federal de Mato Grosso Campus Cuiabá-Bela Vista onde foram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas.

Três lotes diferentes foram coletados aleatoriamente, no intervalo de um mês de uma coleta para a outra, nos meses de janeiro, março e maio de 2018 no período da manhã.

O armazenamento, preservação e/ou conservação das amostras foram feitos utilizando como referência o *Standard Methods for the Examination of*

Water and Wastewater (APHA, 2003) de acordo com cada parâmetro físico-químico e microbiológico a ser analisado, realizados em triplicata.

Além da coleta, foi feita uma investigação exploratória afim de se avaliar as condições higiênicas e sanitárias do local, conforme descrita no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos pontos de coletas das amostras de água de coco verde comercializadas em Cuiabá-MT, em 2018.

Investigação exploratória					
Descrição/pontos	P1	P2	P3	P4	P5
Equipamento	Equipamento com serpentina				
Envase	Garrafa de polietileno				
Limpeza do coco antes da abertura	Não	Não	Não	Sim	Não
EPI's	Avental	Nenhum	Avental	Avental	Nenhum
Licença para o comércio ambulante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Armazenamento da matéria-prima	Caixa	Caixa	Caixa	Carro	Saco
Utensílio utilizado para abrir o coco (faca ou abridor)	Abridor	Abridor	Abridor	Abridor	Faca e abridor

2.2 Parâmetros físico-químicos

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista e, seguiram a metodologia descrita pela AOAC (2012) e do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as determinações foram feitas em triplicata.

A determinação do pH foi realizada pelo método potenciométrico por meio da leitura direta das amostras homogeneizadas utilizando o medidor de pH mPa210 devidamente calibrado. A condutividade elétrica foi feita pelo

método condutimétrico por meio da leitura direta das amostras homogeneizadas, utilizando condutivímetro de bancada.

O teor de sódio foi quantificado pelo método do eletrodo íon seletivo utilizando o equipamento LAQUATWIN marca Horiba, modelo B-722. O teor de sólido solúveis totais foi medido por refratometria direta utilizando o refratômetro digital 0 a 45 °BRIX, da marca Instrutherm.

O teor de cinzas foi determinado por meio da incineração das amostras, previamente evaporada, em forno mufla (marca Quimis modelo) a 550 °C. A determinação da acidez titulável e acidez em ácido orgânico foram feitas por titulação de neutralização.

2.3 Parâmetros microbiológicos

Para as análises microbiológicas foram realizadas as determinações de *Salmonella* spp, contagem de coliformes total e *Escherichia coli*, de acordo com a metodologia Compact Dry 2015 para placas prontas para identificação e contagem de microrganismos por semeadura em superfície.

Para determinação de coliformes totais e *E. coli* as amostras foram inoculadas em placas Compact Dry EC™, dispostas em superfície plana e incubadas em estufa bacteriológica a 36 °C por 24 - 48 horas.

Para análise de *Salmonella* spp as amostras passaram por um pré-enriquecimento em água peptonada tamponada 0,1%, incubadas a 36 °C por 24 horas. Após o período de pré-enriquecimento, foram inoculadas em placas Compact Dry SL™, e incubadas em estufa bacteriológica a 42 °C por 24 - 48 horas.

Para determinação de bolores e leveduras, utilizou-se o método de plaqueamento em superfície utilizando Ágar Dicloran-Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) e, estas foram incubadas aerobiamente em estufa bacteriológica a 25°C por 5 dias (ISO 21527-1,2008).

A contagem das placas foi realizada com o auxílio de um contador de colônias, calculando-se o número de Unidades Formadoras de Colônia por mililitro de amostra (UFC/mL). As amostras foram analisadas em duplicata, sendo os resultados, expressados em médias, e interpretados segundo a Instrução Normativa nº 27 de 22 de julho de 2009.

2.4 Análise estatística

A fim de verificar a existência de diferenças significativas entre os resultados médios obtidos as variáveis primeiramente foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Após isso, aplicou-se o teste de Tukey ($p = 0,05$) para os dados normais e Teste de Kruskal-Wallis para dados não normais utilizando o programa ASSISTAT® versão beta 7.7.

Os resultados obtidos foram comparados com o valor da legislação vigente, Tabela de Composição Nutricional de Alimentos (TACO, 2011) e artigos descritos na literatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lei 5982 dispõe sobre o comércio de alimentos em vias e logradouros públicos no Município de Cuiabá. Considera-se o comércio de alimentos em vias e logradouros públicos as atividades que compreendem a venda direta ao consumidor, de caráter precário e de modo estacionário.

Esta lei dispõe sobre algumas obrigações que devem ser seguidas pelos comerciantes que são de grande importância do ponto de vista sanitário, como: manter permanentemente limpa a área ocupada instalando recipientes apropriados para receber os resíduos produzidos para posterior descarte de acordo com a legislação em vigor; manter a higiene pessoal e do vestuário; manter o equipamento em estado de conservação e higiene adequados, providenciando a manutenção preventiva e corretiva que se fizer necessária. A fiscalização para esse tipo de alimento compete à Secretaria Municipal de Ordem Pública, à Secretaria Municipal de Saúde, através do Órgão de Vigilância Sanitária, e à Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2015).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de pH e, as amostras avaliadas encontram-se acima dos padrões permitidos pela IN nº 27 de 22 de Julho de 2009 que estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-

sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco.

A legislação permite o máximo de 4,5 para água de coco resfriadas sendo que os valores da primeira coleta variaram entre 5,09 a 5,44. Já na segunda coleta foram encontrados valores entre 4,96 a 5,37 e a terceira coleta apresentou valores entre 5,01 a 5,29. Contudo, todas as amostras e em todas as coletas estão acima do permitido pela legislação.

Tabela 1. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para o pH nas amostras de água de coco.

pH	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	5,27 \pm 0,004 AB	5,12 \pm 0,007 A	5,22 \pm 0,02 AB
P2	5,34 \pm 0,00 AB	5,34 \pm 0,05 AB	5,29 \pm 0,004 AB
P3	5,44 \pm 0,009 B	4,96 \pm 0,004 B	5,04 \pm 0,009 B
P4	5,36 \pm 0,00 AB	5,37 \pm 0,007 AB	5,25 \pm 0,00 AB
P5	5,09 \pm 0,00 A	5,30 \pm 0,007 AB	5,01 \pm 0,007 A

A,B,C: Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

O pH da água-de-coco varia de acordo com a idade do fruto, sendo que, quando da idade de 8 meses, o pH encontra-se em torno de 4,7 a 5,7, elevando-se acima de 5 até o final do crescimento do fruto (ROSA; ABREU, 2000). O pH das amostras analisadas indicam que a matéria prima utilizada pelos comerciantes estão no sétimo a oitavo mês de maturação e com isso, pode-se explicar a diferença estatística observada entre algumas amostras. Sendo essa análise importante, pH próximos de 5,5 dão a característica de sabor doce e adstringência desejável (NERY *et. al.*, 2002).

Pesquisa realizada por Pinheiro et al (2005) observou-se uma pequena variação de 4,95 a 5,01, valores bem próximos da água de coco natural, de frutos com sete meses de idade.

Vasconceloz et al (2015) encontrou valores próximos ao observado nesta pesquisa, foram analisados oito amostras, e os valores encontrados pela

autora variam de 4,84 a 5,97 dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente no ano da pesquisa.

Os resultados das análises de sólidos solúveis totais (Tabela 2) indicam que todas as amostras encontram-se dentro do valor máximo (6,70 °Brix) permitido pela legislação. Contudo, foram verificadas diferenças significativas entre as amostras P3 e P4 na primeira coleta, as amostras P2 e P3 na segunda coleta e na terceira coleta todas as amostras diferem da amostra P2, exceto P5.

Tabela 2. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para sólidos solúveis totais nas amostras de água de coco.

°Brix, a 20°C	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	5,03 \pm 0,11 AB	4,87 \pm 0,04 AB	4,67 \pm 0,16 a
P2	4,93 \pm 0,22 AB	5,60 \pm 0,00 B	3,65 \pm 0,16 b
P3	5,23 \pm 0,04 B	3,97 \pm 0,09 A	4,43 \pm 0,04 a
P4	4,43 \pm 0,11 A	5,06 \pm 0,09 AB	4,23 \pm 0,16 a
P5	5,03 \pm 0,11 AB	5,53 \pm 0,09 AB	4,17 \pm 0,17 ab

a,b,c = Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A,B,C = Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

Jackson et al (2004) recomendam que os sólidos solúveis totais pode ser utilizado como indicador da doçura na água de coco, sendo que a manifestação do sabor e a doçura da água é representada pelos açúcares, existindo portanto, uma forte correlação dessa característica com a qualidade final da água de coco (SILVA et. al., 2013).

Uma pesquisa realizada por Pinheiro et al (2005) detectou nas amostras de água de coco obtidas pelo processo asséptico o teor de sólidos solúveis com variação de 5,50 a 6,50 °Brix, mostrando assim que, durante o processamento, pode ter ocorrido alteração de algum componente. Para Vasconcelos et al (2015) os teores de sólidos solúveis totais das amostras mantiveram-se dentro da faixa limite estabelecida pela legislação, variando de 5,75 a 6,45 °Brix.

Em relação a condutividade elétrica, os valores obtidos variam de 4,58 a 6,89 μS (Tabela 3). Na primeira e segunda coleta foram verificadas diferenças significativas entre as amostras P1 e P2. Já na terceira coleta, as amostras P4 e P5 diferenciaram-se estatisticamente. A legislação vigente não estabelece um padrão para condutividade elétrica, no entanto, esse parâmetro é importante, pois expressa a quantidade de sais dissolvidos na água de coco, ou seja, eletrólitos e a água de coco tem sido muito utilizada pela população como um repositores hidroeletrolítico natural.

Tabela 3. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para condutividade elétrica nas amostras de água de coco.

Condutividade (μS)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	4,80 \pm 0,11 A	4,58 \pm 0,004 A	5,84 \pm 0,013 AB
P2	6,36 \pm 0,01 B	6,89 \pm 0,03 B	5,05 \pm 0,01 AB
P3	5,89 \pm 0,05 AB	5,83 \pm 0,01 AB	6,21 \pm 0,01 AB
P4	6,18 \pm 0,04 AB	6,72 \pm 0,007 AB	4,64 \pm 0,03 A
P5	5,03 \pm 0,11 AB	6,77 \pm 0,03 AB	6,26 \pm 0,05 B

A,B,C: Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

De modo geral, a água de coco anão é mais pobre em eletrólitos e seu conteúdo mineral sofre modificações durante o processo de maturação do fruto, sendo que o potássio é o eletrólito mais abundante (ARAGÃO *et al.*, 2001).

Costa *et al* (2006) encontrou valores de condutividade elétrica que variam de 4,10 dS.m^{-1} a 6,15 dS.m^{-1} (25°C) em diferentes estágios de maturação indicando que a concentração desses sais presentes na água de coco poderá estar associada à capacidade da planta reter os nutrientes do solo. Oliveira *et al* (2012), observou valores que variam de 4,13 a 6,53 μS refletindo a concentração iônica contida no produto.

A Instrução Normativa 27 de 22 de Junho estabelece o limite para sódio com mínimo de 2,0 mg/100mL e máximo de 30,0 mg/100mL correspondente a

20 e 300 mg/L respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo (Tabela 4) apresentaram valores variando de 230 a 1200 mg/L. Na primeira e segunda coleta, apenas a amostra P1 encontra-se dentro do limite máximo permitido pela legislação (30mg/100mL correspondente a 300 mg/L). Já na terceira coleta, observa-se que apenas P1 encontra-se fora dos padrões permitidos pela legislação. Considerando que a água de coco comercializada por ambulantes é uma bebida natural, pode-se dizer que as diferenças entre elas estão relacionadas ao grau de maturação do fruto (ARAGÃO *et al.*, 2001).

Tabela 4. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para sódio nas amostras de água de coco.

SÓDIO (mg/L)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	290 \pm 13,33 A	290 \pm 0,00 A	306,67 \pm 4,44 a
P2	503,33 \pm 4,44 AB	400 \pm 0,00 AB	256,67 \pm 4,44 d
P3	960 \pm 0,00 AB	363,33 \pm 4,44 AB	290 \pm 0,00 b
P4	1000 \pm 0,00 B	480 \pm 0,00 AB	230 \pm 0,00 e
P5	520 \pm 6,67 AB	1200 \pm 0,00 B	276,67 \pm 4,44 c

a,b,c = Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A,B,C = Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

O sódio juntamente com outros minerais constituem as propriedades salutaras, que resulta numa solução isotônica natural com sabor muito agradável, sendo usada em hidratação oral de crianças e idosos a fim de possibilitar a recuperação das perdas de sódio e potássio através da urina e da pele (ARAGÃO *et al.*, 2001).

Costa et al (2006), afirmaram que o sódio e o fósforo estão presentes em menores concentrações na água de coco. No entanto foi observado uma tendência de aumento das concentrações desses eletrólitos na água com o aumento da idade de colheita do fruto, sendo que as maiores concentrações encontrada foi de 96,36 mg/L.

Pinheiro et al (2005) encontraram valores significativos de sódio 81,41; 60,30 e 108,36 mg/100 mL (correspondente a 814,1; 603 e 1083,6 ppm respectivamente) em três amostras de água de coco industrializada, explicou

que o elevado teor de sódio das águas de coco em relação a natural, pode ser atribuído às formulações de processo, utilizadas pelas diferentes marcas.

A acidez titulável total das amostras (Tabela 5) variaram entre 0,98 a 2,09 % v/v e, não houve diferença significativas entre as amostras na segunda e terceira coleta, no entanto, na primeira coleta a amostra P2 difere estatisticamente das demais. A Instrução Normativa 27 de 22 de julho de 2009 não estabelece limites para este parâmetro.

Tabela 5. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para acidez total titulável nas amostras de água de coco.

ACIDEZ (% v/v)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	1,99 \pm 0,04 a	1,27 \pm 0,00 A	1,14 \pm 0,04 A
P2	1,80 \pm 0,04 b	1,05 \pm 0,04 A	0,98 \pm 0,06 A
P3	2,16 \pm 0,07 a	1,24 \pm 0,04 A	1,2 \pm 0,04 A
P4	2,06 \pm 0,00 a	1,01 \pm 0,04 A	1,01 \pm 0,04 A
P5	2,09 \pm 0,04 a	0,98 \pm 0,00 A	1,18 \pm 0,00 A

a,b,c = Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A,B,C = Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

A acidez fixa é constituída pelos ácidos orgânicos não-voláteis, sendo os ácidos voláteis responsáveis pelo sabor característico dos alimentos (FENNEMA, 2000). A acidez é um importante indicador sensorial, pois tem papel fundamental no sabor e aroma da água de coco (KAYS, 1991; CHARLO *et al.*, 2009; AROUCHA *et al.*, 2010).

Vasconceloz *et al* (2015), encontrou percentuais de acidez que variaram entre 0,67 a 1,47% em oito amostras analisadas encontrando-se acima do limite máximo permitido pela legislação vigente no ano da pesquisa sendo que os valores elevados, podem indicar que a matéria-prima utilizada na comercialização estava prematura para a colheita, pois a quantidade de ácidos diminui com o amadurecimento do fruto.

Observou-se que os valores mais elevados encontrados são das amostras P3, P4 e P5 da primeira coleta indicando matéria prima jovem e, todas as amostras da segunda e terceira coleta apresentam-se em torno de 1,11 indicando frutos com sete meses idade (ROSA; ABREU, 2000).

A acidez em ácido orgânico descrita na Tabela 6 está representada em ácido málico, sendo este, o mais predominante e mais abundante nos frutos maduros o qual se encontra em proporção superior a 90% dos ácidos graxos presentes (TULECKE *et al.*, 1961; SREBERNICH, 1998). Os valores entre as amostras variam de 0,07 a 0,14 % v/v, sendo que na primeira coleta, apenas a amostra P2 apresentou diferença estatística e na terceira coleta houve diferença entre as amostras P2 e P3.

Tabela 6. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para acidez em ácido málico nas amostras de água de coco.

ACIDO ORGANICO (% v/v)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	0,13 \pm 0,003 a	0,09 \pm 0,00 A	0,07 \pm 0,003 abc
P2	0,12 \pm 0,003 b	0,07 \pm 0,002 A	0,07 \pm 0,004 c
P3	0,14 \pm 0,004 a	0,08 \pm 0,003 A	0,08 \pm 0,003 a
P4	0,14 \pm 0,00 a	0,07 \pm 0,003 A	0,07 \pm 0,003 bc
P5	0,14 \pm 0,00 a	0,07 \pm 0,00 A	0,08 \pm 0,00 ab

a,b,c = Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A,B,C = Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

Os resultados encontrados para as análises de cinzas (Tabela 7) variam de 0,30 a 0,55%, sendo que, na primeira coleta os valores variam estatisticamente entre as amostras P1 e P2. Já na segunda coleta houve diferenças significativas entre as amostras P1 e P5 e, na terceira coleta as amostras P1 e P4 diferiram estatisticamente das demais amostras. A legislação não estabelece limites para esse parâmetro, no entanto, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) recomenda um valor de 0,5% de parte

comestível. Os valores das amostras encontram-se variando de 0,30 a 0,55 e portanto, todas as amostras atendem o recomendado pela TACO, 2011.

Tabela 7. Resultados obtidos (valor médio \pm desvio padrão) para cinzas nas amostras de água de coco.

CINZAS (%)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	0,37 \pm 0,02 b	0,30 \pm 0,02 A	0,54 \pm 0,05 a
P2	0,47 \pm 0,01 a	0,51 \pm 0,004 AB	0,42 \pm 0,02 bc
P3	0,43 \pm 0,01 ab	0,41 \pm 0,002 AB	0,51 \pm 0,11 ab
P4	0,42 \pm 0,01 ab	0,54 \pm 0,01 AB	0,37 \pm 0,03 c
P5	0,42 \pm 0,01 ab	0,55 \pm 0,005 B	0,50 \pm 0,03 ab

a,b,c = Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A,B,C = Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5 % de probabilidade.

Vasconceloz et al (2015) encontraram valores próximos ao obtidos nesta pesquisa com percentual de cinzas variando entre 0,39 e 0,56%, sendo que a maioria das amostras estudadas estavam dentro do padrão recomendado pela TACO. Yong et al (2009) encontraram valores variando de 0,47 e 0,87% em água de coco jovem e maduro respectivamente indicando o grau de maturidade da fruta.

Na Tabela 8 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas das amostras de água de coco verde vendidas na cidade de Cuiabá-MT.

A legislação brasileira não estabelece padrão para a contagem de coliformes totais, entretanto, é estabelecido a quantidade máxima para coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, no qual será usado como referência para esse parâmetro. A amostra P5 apresentou os valores mais elevados de coliformes totais em relação as demais amostras nas três coletas, indicando higienização deficiente do equipamento de refrigeração e utensílios utilizados para abertura do coco. Em contra partida, as amostras P1 e P4

apresentaram a menor carga microbiana de coliformes totais e apenas a amostra P1 se encontra dentro do limite estabelecido pela legislação.

Em relação as análises de *E. coli*, todas as amostras apresentaram-se sem crescimento, ou seja, dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Tabela 8: Resultados das análises microbiológicas nas amostras de água de coco.

	Coliformes totais (UFC/mL)	<i>E. coli</i> (UFC/mL)	Bolores e leveduras (UFC/mL)	<i>Salmonella</i> spp (Ausência/Presença)
P1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,6x10 ²	Ausente
	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	8,4 x10 ³	Ausente
	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	5,1 x10 ³	Ausente
P2	3,8x10 ²	<1,0x10 ¹	2,1 x10 ⁴	Ausente
	3,4x10 ²	<1,0x10 ¹	8,4 x10 ³	Ausente
	7,2x10 ³	<1,0x10 ¹	2,1 x10 ³	Ausente
P3	8,4x10 ²	<1,0x10 ¹	1,4 x10 ⁴	Ausente
	<15x10 ¹	<1,0x10 ¹	5,8 x10 ³	Ausente
	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,1 x10 ⁴	Ausente
P4	7,2x10 ²	<1,0x10 ¹	1,4 x10 ³	Ausente
	<15x10 ¹	<1,0x10 ¹	2,2 x10 ⁴	Ausente
	<15x10 ¹	<1,0x10 ¹	2,7 x10 ²	Ausente
P5	7,0x10 ²	<1,0x10 ¹	7,0 x10 ³	Ausente
	3,5 x10 ⁴	<1,0x10 ¹	1,2 x10 ⁵	Ausente
	1,6 x10 ³	<1,0x10 ¹	4,6 x10 ⁴	Ausente

Os coliformes são os indicadores mais utilizados para avaliar a segurança e a sanificação dos alimentos. Historicamente, a utilização de indicadores de segurança foi atribuído que os patógenos de interesse eram provenientes de fontes intestinais, resultado de uma contaminação fecal de origem direta ou indireta (JAY, 2005). Pesquisas feitas em água de coco refrigerada também indicaram contaminação por coliformes. Valverde; Badaró

(2009) detectou que 96% (vinte e quatro amostras) de suas amostras estavam acima do valor permitido pela legislação para coliformes totais, evidenciando práticas deficientes de higienização e processamento. Outra pesquisa realizada por Almadas, Dantas; Silva (2009) encontraram coliformes totais em 82% das amostras analisadas (dezoito amostras) sugerindo armazenamento inadequado da matéria-prima, detectada no contato do coco com o solo.

As análises de *Salmonella* spp realizadas nesta pesquisa atendem a legislação vigente e, todas as amostras apresentam-se ausente deste microrganismo em todas as coletas. *Salmonella* é o principal agente de doenças de origem alimentar em várias partes do mundo, indica contaminação por bactérias que causam intoxicações alimentares (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

Pesquisa realizada em água de coco comercializada em carrinhos ambulantes no município de vitória da conquista-BA, detectou que 100% das amostras analisadas semanalmente apresentaram ausência de contaminação por *Escherichia coli* e *Salmonella*, estando desta forma de acordo com os padrões determinados pela legislação (DIAS *et al.*, 2015), entretanto, foi observado presença de *salmonella* sp em 12,5% das amostras (1 amostra) de água de coco extraídas e envasadas artesanalmente em garrafas mini-pet, não estando aptas à comercialização e, conseqüentemente, ao consumo humano (SILVA *et al.*, 2017).

A contagem de bolores e leveduras apresentou valores elevados nas três coletas variando de $3,6 \times 10^2$ a $1,2 \times 10^5$ e, portanto fora do limite estabelecido pela legislação que permite o máximo de 20 UFC/mL, contudo, observou-se que a amostra P5 foi a que apresentou a maior carga microbiana indicando utilização de matéria prima de má qualidade ou falhas higiênicas durante o processamento. A presença de bolores e leveduras pode tornar-se um perigo à saúde pública devido à produção de micotoxinas pelos fungos (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

Almadas, Dantas; Silva (2009) encontraram valores com variação de até $1,7 \times 10^5$ UFC/mL em água de coco comercializadas em Currais Novos, RN sendo que esse parâmetro foi determinado, pois quando presentes em

números elevados nos alimentos podem causar deterioração e/ou redução da vida de prateleira. Portanto, os resultados encontrados demonstraram qualidade microbiológica insatisfatória, sugerindo falhas durante o processo de envase e/ou conservação da água de coco devido a presença de bolores e leveduras e coliformes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que algumas amostras apresentaram-se acima dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 27 de 22 de julho de 2009 para os parâmetros pH e sódio, o que pode ser atribuído ao grau de maturação do coco verde. O teor de sólidos solúveis apresentou-se dentro do recomendado pela legislação.

Em relação às análises microbiológicas, observou-se que todas as amostras apresentam deficiência para as condições higiênicas, pois, encontrou-se uma elevada carga microbiana de coliformes totais e bolores e leveduras sendo então indicativo de má higienização do equipamento entre outros fatores que proporciona a contaminação dos alimentos. Considerando o local precário para o comércio de qualquer tipo de alimentos, há a necessidade de se considerar outros fatores de contaminação como a poluição ambiental e da própria cidade que pode trazer os contaminantes pelo ar, a contaminação cruzada muito comum ser observada nos comércio ambulante e as próprias garrafinhas utilizadas para o envase da bebida.

Diante disso, pode-se dizer que o comércio ambulante de água de coco na região central de Cuiabá precisa ser fiscalizado mais rigorosamente em relação as condições higiênicas e sanitárias afim de minimizar a contaminação microbiológica e fornecer alimentos seguro para a população que consomem esse tipo de alimento.

6. REFERÊNCIAS

ALMADAS, L. S.; DANTAS, A.V. SILVA, F. C. **Qualidade microbiológica de águas de coco comercializada no município de Currais Novos/RN**. *Holos*, v.3, p. 34-41, 2009.

American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington, D.C., 2003.

ANDRADE, M. V. V. et al. Avaliação microbiológica da água de coco. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS, 3, 2008, Viçosa, **Anais Viçosa: UFV**, 2008.

ANZALDO, F.E.; KINTANAR, Q.L.; RECTO, P.M.; VELASCO, R.U.; DE LA CRUZ, F. and JACALNE, A. **Coconut water as intravenous fluid**. *PJCS*, v. X, n. 1, p. 31-43, 1985.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 19 ed. Washington, DC: AOAC, 2012.

ARAGÃO, W. M. **Fruto do coqueiro para consumo natural**. In: ARAGÃO, W.M. (Ed.). *Coco: pós-colheita*. Brasília: Embrapa, p.19-25. 2002.

ARAGÃO, W.M. et al. **Componentes dos frutos de cultivares de coqueiro-anão (Cocos nucifera)**. *CPATC*, n.64, p.1-3. 1998.

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

ARAMBULO, P.; ALMEIDA, C.R.; CUELLAR, J.; BELLOTO, A.J. **Street food vending in Latin America**. *Bull. Pan. Am. Health Organ*, V. 28, n. 4, p. 344-454, 1994.

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, v.5, n.2, p. 01 – 04, 2010.

AROUCHA, E. M. M.; VIANNI, R. **Determinação de ácido ascórbico na água de coco por cromatografia líquida e pelo método titulométrico**. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 49, n. 283, p. 245-251, 2002.

ASSIS, J.S.; RESENDE, J.M.; SILVA, F.O.; SANTOS, C.R.; NUNES, F. **Técnicas para colheita e pós-colheita do coco verde**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 6 p. Comunicado Técnico, 95, 2000.

BRASIL. Lei nº5982 de 14 de setembro de 2015. Comércio de alimentos em vias e logradouros públicos no Município de Cuiabá e dá outras providências, Cuiabá, 2015. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=303489>> Acesso em: 14/03/2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco. Brasília. 2009. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/in-no-27-de-22-de-julho-de-2009.doc/view>>. Acesso em: 06/11/2017.

CAMPOS, C.F. SOUZA, P.E.A.; COELHO, J.V.; GLÓRIA, M.M.B.A. **Green coconut water quality. Journal of Food Processing and Preservation**, v. 20, p. 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.

COMPACT DRY. Placas prontas para identificação e contagem de micro-organismos. IDEXX laboratories, 2015.

COSTA, J. M. C. et al. **Características físico-químicas e minerais de água de coco de frutos da variedade anã amarelo em diferentes períodos de maturação**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 28, n. 2, p. 173-177, 2006.

DIAS, F. M. et al. **Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes, na região central do município de vitória da conquista, BA**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 97-103, 2015.

DIAS, F. M. Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes, na região central do município de vitória da conquista, BA. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.1, p.97-103, 2015.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, p. 1258, 2000.

FORTES, E. P. et al. **Qualidade físico-química e microbiológica das águas de coco envasadas, comercializadas em Teresina, Piauí**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 141, p. 87-90, 2006.

Franco, B. D. G. M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 182, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, p.533, 2008.

ISO 21527 – 1:2008. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds – Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0,95.

JACKSON, J. J.; GORDON, A.; WIZZARD, G.; MCCOOK, K.; ROLLE, R. **Changes in chemical composition of coconut (*Cocos nucifera* L.) water during maturation of the fruit**. Journal of the Science of Food and Agriculture. v. 84, n. 9, p. 1049-1052, 2004.

Jay, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JAYALEKSHMY, A.; ARUMAGHAN, C; NARAYANAN, S.; MATHEW, A.G. **Changes in the chemical composition of coconut water during maturation**. Journal of Food Science and Technology, v.23, n. 4, p. 203-207, 1984.

KAYS, J. S. **Postharvest physiology of perishables plant products**. New York: AVI, p. 543, 1991.

MACIEL, M.I.; OLIVEIRA, S.L.; SILVA, I.P. **Effects of different storage conditions on preservation of coconut (*Cocos nucifera*) water**. Journal of Food Processing and Preservation, v. 16, p. 13-22, 1992.

NERY, M.V.S.; BEZERRA, V.S.; LOBATO, M.S.A. Avaliação físico-química de coco-anão cultivado no estado do Amapá. In: XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura Brasileira, nov. 2002, Belém-PA. **Anais** Belém-PA, 2002.

OLIVEIRA, J.C. et al. **Características físico-químicas de diferentes marcas de água de coco industrializada e comercializada em Cuiabá, Mato Grosso**. CBQ Recife-PE, 2012.

PENHA, E. M. et al. Características do coco verde para industrialização da água e da polpa gelatinosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: SBCTA, 1998.

PINHEIRO, A. M. et al. **Caracterização química, físico-química, microbiológica e sensorial de diferentes marcas de água de coco obtidas pelo processo asséptico**. Revista Ciência Agronômica, v. 36, n. 2, p. 209-214, 2005.

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

SILVA, C. P. C. et al. **Qualidade microbiológica de águas de coco (cocos nucifera) comercializadas no município de Aracaju, SE.** Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente, Aracaju, v. 5, n 3 p.57-66, 2017.

SILVA, J. L. A. et al. **Qualidade microbiológica de águas de coco comercializadas no município de currais novos/RN.** Rio Grande do Norte, 2009.

SILVA, J. R.E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em alimentos.** São Paulo, 1995.

SILVA, L. R. et al. Características físicas e físico-químicas da água de Frutos de coqueiro anão verde. **Revista brasileira de tecnologia Agroindustrial.** Paraná, v. 07, n. 02, p. 1022-1032, 2013.

SILVA, L. R.; BARRETO, N. D. S.; MENDONÇA, V.; BRAGA, T. R. **Características físicas e físico-químicas da água de frutos de coqueiro anão verde.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. Pombal, v. 07, n. 02, p. 1022-1032, 2013.

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

TACO - Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos. 4. ed. rev. ampl. Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, 2011. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 08/03/2018

TULECKE, W. et al. **The biochemical composition of coconut water (coconut mil) as related to its use in plants tissue culture.** Boyce Thompson Institute for Plant Research Incorporation, v. 21, p. 116-128, 1961.

VALVERDE, C.R.; BADARÓ A. C. L. **Qualidade microbiológica da água de coco (cocos nucifera) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais.** Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 489-504, 2009.

VAN DE VENTER, H.A. **Relative response of maize (Zea mays L.) seed lots to different stress conditions.** Seed Science and Technology, Zürich, v.16, n.1, p.19-28, 1988.

VASCONCELOS, B. M. F. et al. **Qualidade Físico-Química da Água de Coco Comercializada por Ambulantes no Município de Mossoró/RN.** Química: ciência, tecnologia e sociedade, v. 4, n. 2, 2015.

YONG, J. W. H. **The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water.** Molecules, Nanyang, v.14, p. 5144-5164, dez. 2009.