



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL**

SIONY SANTOS ALVES

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA DE COCO (*Cocos nucifera* L.) COMERCIALIZADA**

**CAMPINA GRANDE – PB
2017**

SIONY SANTOS ALVES

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA DE COCO (*Cocos nucifera* L.) COMERCIALIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como exigência para
obtenção do Título de Bacharel em
Química Industrial pela Universidade
Estadual da Paraíba – UEPB

Orientadora: Dra. Márcia Ramos Luiz

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A474a Alves, Siony Santos.
Análises físico-químicas e microbiológicas de água de coco
(*Cocos nucifera* L.) comercializada [manuscrito] : / Siony
Santos Alves. - 2017.
23 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

1. Água de coco. 2. Análise microbiológica. 3. Análise Físio-química.

21. ed. CDD 634.61

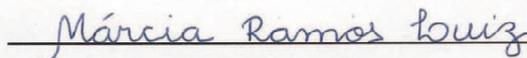
SIONY SANTOS ALVES

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE
ÁGUA DE COCO (*Cocos nucifera* L.) COMERCIALIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso
(TCC) apresentado como exigência
para obtenção do Título de Bacharel
em Química Industrial pela
Universidade Estadual da Paraíba –
UEPB

Aprovada em: 13/12/2017.

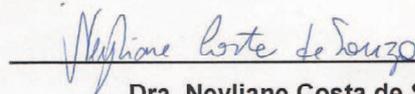
BANCA EXAMINADORA



Dra. Márcia Ramos Luiz
(Orientadora – DESA / UEPB)



Dr. Marcello Maia de Almeida
(Examinador – DESA / UEPB)



Dra. Neyliane Costa de Souza
(Examinadora – DESA / UEPB)

CAMPINA GRANDE – PB

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças e sabedoria para chegar até aqui, pois com estas, sigo focada na realização daquilo que foi traçado para meu caminho.

Aos meus pais e irmãos que sempre acreditaram e apoiaram minhas decisões, me dando forças para realizar meus sonhos. ‘

Aos meus amigos, que com o tempo que passamos juntos aprendi a amá-los como minha família, eu amo vocês!

A professora Dra. Márcia Ramos Luiz pela orientação e auxílio na execução deste trabalho e também pela oportunidade concedida.

Aos professores do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, pois muitos de vocês fizeram com que essa caminhada fosse cumprida com louvor.

Aos membros da banca examinadora, que aceitaram contribuir e participar deste momento tão importante para minha vida acadêmica.

Aos funcionários da UEPB, aos técnicos do NUPEA pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Martin Luther King

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Processamento da água de coco para comercialização	7
2.	METODOLOGIA.....	10
2.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO.....	10
2.1.1	Potencial Hidrogeniônico (pH)	10
2.1.2	Sólidos Solúveis Totais (°Brix).....	11
2.1.3	Acidez Total Titulável (AT).....	11
2.1.4	Teor de Água (%)	11
2.1.5	Cinzas (%).....	11
2.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO.....	12
2.2.1	Análises de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes	12
2.2.2	Identificação de <i>Salmonella</i> spp	12
2.2.3	Contagem de Mesófilos Aeróbios Totais	13
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO.....	13
3.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO.....	15
4	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA DE COCO (*Cocos nucifera* L.) COMERCIALIZADA

RESUMO

A água de coco é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente nas regiões de clima tropical. Geralmente, é comercializada por ambulantes, na forma *in natura*, dentro do próprio fruto ou em vasilhames. Desse modo, independente da forma em que é comercializada há uma preocupação com a garantia da qualidade, nos aspectos físico-químicos e microbiológicos. O objetivo desse trabalho foi realizar um comparativo na qualidade físico-química e microbiológica entre amostras de água de coco industrializadas esterilizada e *in natura* engarrafada na cidade de Campina Grande - PB. As amostras foram coletadas em três locais diferentes e codificadas como A₁ (amostra industrializada esterilizada), A₂ (amostra *in natura*) e A₃ (amostra *in natura*) e foram submetidas a análises de pH, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável, teor de água e cinzas. E quanto às análises microbiológicas as amostras foram submetidas a análises de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, *Salmonella* spp. e Mesófilos Aeróbios Totais. A amostra industrializada esterilizada A₁ se apresentou fora dos padrões fornecidos pela legislação vigente quanto ao pH, com um valor de 5,08 e a Acidez Total Titulável com valor de 1,15%. A amostra *in natura* A₂ apresentou-se imprópria para o consumo quanto aos parâmetros microbiológicos, pois se obteve presença de *Salmonella* spp, tornando-se um alimento de risco a saúde do consumidor. A amostra *in natura* A₃, também apresentou parâmetros físico-químicos fora do padrão oferecido pela legislação vigente no que diz respeito ao pH com valor de 5,05 e a Acidez Total Titulável com valor de 1,19% estando acima do preconizado. Sendo assim, necessita-se a implantação e monitoramento de Boas Práticas de Fabricação, bem como o acompanhamento e orientação para que não haja risco ao consumidor de consumir essa bebida.

Palavras-Chave: Água de coco; qualidade; físico-química; microbiológica.

1 INTRODUÇÃO

A cocoicultura, cultivo de coco, é considerada a segunda cultura frutífera de importância econômica na região Nordeste brasileira. Todo coco é aproveitado pelo homem, seja na produção de artesanato ou como fonte de alimentos, principalmente através do consumo do líquido interno da fruta, a água de coco. Essa água é uma bebida natural existente na cavidade da semente do coco, rica em nutrientes. Ela corresponde a aproximadamente 25% do peso do fruto e sua composição básica apresenta 93% de água, 5% de açúcares, além de proteínas, vitaminas e sais minerais, sendo uma bebida leve, refrescante e pouco calórica que apresenta composição semelhante à das bebidas isotônicas usadas por esportistas, para reidratação e reposição de sais (AMARAL *et al.*, 2012).

A água de coco vem ganhando espaço no mercado nacional e internacional, devido à busca das pessoas por alimentos saudáveis. É um produto recente no mercado, mas que tem um potencial promissor, competindo com refrigerantes (FROEHLICH, 2015) e sucos. A água de coco possui algumas características como baixos teores de carboidratos e gorduras, sendo a principal característica que contribui para o seu valor calórico reduzido, tornando-se uma alternativa saudável (PENHA; CABRAL; MATTA, 2010).

A água de coco é considerada um isotônico natural por ser rica em minerais. A presença de eletrólitos, tais como sódio e potássio possibilitam uma absorção mais rápida, recuperando as perdas destes minerais através da urina e da pele. Portanto, é ideal para repor o líquido perdido depois das atividades físicas e para a recuperação nos casos de desidratação por ser um excelente soro vegetal (ARAÚJO *et al.*, 2000 *apud* FROEHLICH, 2015).

1.1 Processamento da água de coco para comercialização

Apesar de estéril, enquanto no interior do fruto, sua composição, rica em nutrientes de fácil assimilação, propicia o desenvolvimento microbiano gerando problemas em sua conservação, logo após abertura do fruto. A Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009, que estabelece o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco, define água de coco como bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro, por meio de

processo tecnológico adequado. Quanto à classificação a água de coco pode ser resfriada, pasteurizada, congelada, esterilizada, concentrada, desidratada e reconstituída (BRASIL, 2009). O fluxograma abaixo representa o processamento da água de coco para comercialização.

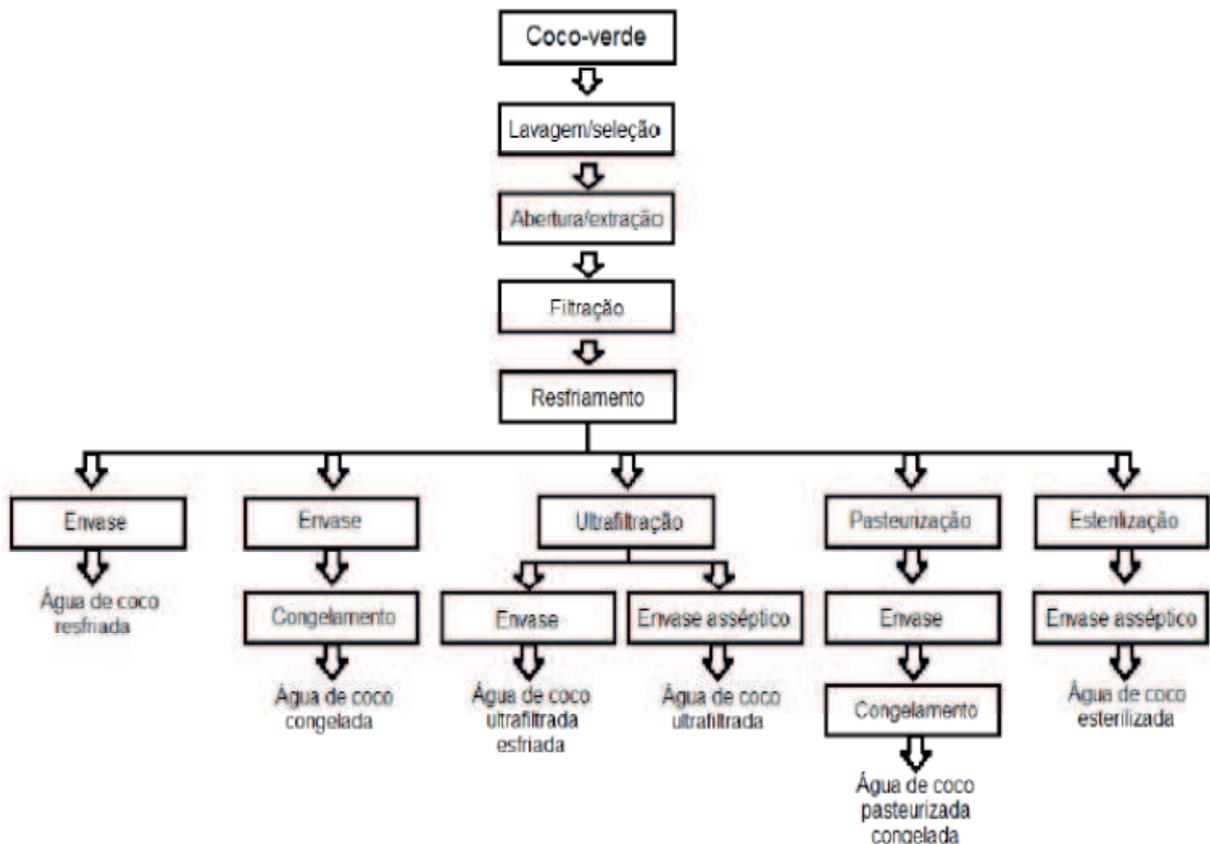


Figura 1. Processamento da água de coco verde para comercialização (PENHA *et al.*, 2010).

Outro aspecto a considerar refere-se à atividade enzimática naturalmente presente no líquido, que possuem finalidades específicas e vitais para o fruto *in vivo*. Porém, em contato com o ar atmosférico, desencadeiam reações indesejáveis, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de coloração rosada (LIMA, 2014).

A água de coco *in natura*, que é consumida logo após sua abertura, pode conter microrganismos em números que não são capazes de causar doenças aos consumidores, mas em água de coco engarrafada essa contaminação pode atingir níveis elevados e causar doenças como gastroenterites. Esses microrganismos

podem também deteriorar a água de coco, tornando-a turva, com sabor e odor desagradáveis e produção de gás no interior da embalagem (FROEHLICH, 2015).

Atualmente, observa-se que o consumo da água de coco tem crescido significativamente, tanto no comércio informal como em empresas. Tal fato pode ser atribuído à ampla divulgação na mídia sobre os benefícios da água de coco para a saúde. Contudo, há de se destacar que o manuseio do fruto exige o conhecimento adequado de práticas higiênico-sanitárias, a fim de evitar a contaminação do alimento.

Pode-se observar que a comercialização ambulante do coco verde é, geralmente, realizada por pessoas que não apresentam hábitos de higiene rigorosos com o produto. Sendo assim, pode-se dizer que é de suma importância a adequação às leis sanitárias vigentes; reconhecer sua responsabilidade quanto aos danos que está passível de causar à saúde do consumidor, em caso de contaminação por condições precárias de manuseio e conservação e ainda compreender a relevância do seu trabalho na sociedade. Diante dessa problemática de risco à saúde pública, torna-se relevante qualquer estudo sobre aspectos higiênico-sanitários na manipulação de alimentos para sugerir possíveis intervenções (RIOS e SOBRINHO, 2012).

Fortuna e Fortuna (2008) oferecem dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) em relação às doenças de origem alimentar em vários países industrializados e apresenta que cerca de 70% das ocorrências foram intoxicações causadas pela deficiência no processamento tecnológico dos alimentos servidos em estabelecimentos de alimentação. Os aspectos físico-químicos da água de coco devem ser sempre avaliados, uma vez que estão relacionados com o desenvolvimento de reações enzimáticas indesejáveis.

Para avaliar a contaminação do alimento por microrganismos, emprega-se a avaliação da presença de microrganismos 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.

Como indicadores de contaminação fecal, os microrganismos mais utilizados são os coliformes, que inclui o grupo dos coliformes totais provenientes do ambiente e utilizado como indicadores da qualidade higiênica dos alimentos e os coliformes fecais, onde sua pesquisa em alimentos é utilizada como indicador seguro das

condições higiênicas do produto e ainda presença de enteropatógenos, que são considerados como um dos principais grupos de microrganismos patogênicos para humanos e animais (FRANCO; LANDGRAF, 2003 *apud* SANTOS *et al.*, 2013).

De forma geral, os microrganismos indicadores são mais utilizados na avaliação da segurança e higiene alimentar do que na qualidade (FORSYTHE, 2005 *apud* SILVA *et al.*, 2017).

A pesquisa propõe avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de água de coco industrializada esterilizada e *in natura* comercializada na cidade de Campina Grande – PB.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado nos Laboratórios de Físico-Química e Microbiologia do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, entre o período de Agosto à Outubro de 2017.

Foram analisadas amostras de água de coco industrializadas esterilizadas embaladas em *Tetra Pak*, identificada como A₁, comprada em um supermercado de Campina Grande – PB. Foram analisadas amostras de água de coco, *in natura*, embaladas por uma empresa, onde os cocos são cortados e a água de coco envazada na hora, em vasilhames plásticos, identificadas como amostras A₂ e A₃. As amostras foram encaminhadas para os laboratórios devidamente identificadas e no laboratório ficaram mantidas sobre refrigeração, onde foram analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a fim de avaliar a qualidade da água de coco.

2.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO.

Os parâmetros físico-químicos analisados tiveram suas análises realizadas em triplicata.

2.1.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Determinado pelo método potenciométrico, que se baseia na determinação da concentração hidrogeniônica usando o pHmetro seguido pelo método 017/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.1.2 Sólidos Solúveis Totais (°Brix)

O teor de sólidos solúveis totais é expresso em °Brix determinado pelo método refratométrico, em refratômetro, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

2.1.3 Acidez Total Titulável (AT)

A determinação de acidez titulável (AT), utilizando-se uma alíquota de água de coco, à qual foram adicionados 50mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%. Foi feita a titulação da amostra com solução de NaOH 0,1N, previamente padronizada, expressando-se os resultados em percentagem (%) de ácido málico. A acidez total titulável foi determinada pelo método acidimétrico do manual do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

2.1.4 Teor de Água (%)

A umidade foi determinada conforme metodologia 012/IV do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

2.1.5 Cinzas (%)

As cinzas foram determinadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), pelo método gravimétrico por incineração em mufla a 550°C, cujos resultados foram expressos em percentagem (%).

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO

No que se referem aos parâmetros microbiológicos as amostras passaram por análises de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, *Salmonella* spp e Mesófilos Aeróbios Totais, segundo as normas da APHA – *American Public Health Association* (2005).

2.2.1 Análises de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes

Realizou-se a diluição da amostra, foi retirada uma alíquota de 25mL da amostra coletada e transferida, asépticamente, para um *erlenmeyer* contendo 225mL de água peptonada estéril, obtendo assim a diluição 10^{-1} . Desta diluição foi retirado 1mL e transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL de líquido de diluição obtendo-se a segunda diluição 10^{-2} e a partir desta a terceira diluição 10^{-3} .

Para a determinação dos coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP) empregando-se séries de 3 tubos. Alíquotas de 1mL de cada diluição foram transferidas para tubos contendo Caldo Verde Bile Brilhante e incubadas a 35°C por 24 horas, para a determinação de coliformes totais. Foram considerados tubos positivos aqueles que apresentaram turvação e produção de gás. A quantificação de coliformes termotolerantes constituiu-se na transferência das alíquotas de todos os tubos positivos do cultivo de Coliformes Totais para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e incubadas a 45°C por 24 horas em estufa.

2.2.2 Identificação de *Salmonella* spp

Pesou-se 25g (mL) de cada amostra, os quais foram homogeneizados em 225mL de água peptonada 0,1%, para obtenção da diluição 10^{-1} . A partir dessa diluição, com o auxílio de uma alça de platina, foram realizados estriamentos com alíquotas da amostra na superfície de uma placa de *Petri* contendo o meio *Salmonella* *Diferencial* *Ágar*. As placas foram incubadas por 24 horas a 35°C.

2.2.3 Contagem de Mesófilos Aeróbios Totais

Foi transferido 1mL da diluição para as placas de *Petri* esterilizadas, devidamente identificadas. Em seguida, foram adicionadas, a cada placa, 10mL de Agar nutriente, previamente fundido e resfriado, as placas foram suavemente homogeneizadas, com movimentos circulares, em forma de “8” por 8 vezes. Após a solidificação do Agar nutriente em temperatura ambiente, incubaram-se invertidas as placas de *Petri* a 35°C por 24 horas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO

Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros físico-químicos das águas de coco analisadas em comparativo com o exigido pela legislação vigente.

Tabela 1. Análises físico-químicas da água de coco

Parâmetros	**A ₁	***A ₃	Limites máximos permitidos (*)
pH	5,08	5,05	Min. 4,3 e Máx. 4,5
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	5,9	6,0	Min. 4,5 e Máx. 6,70
Acidez Total Titulável (%)	1.15	1.19	Min. 0,06 % e Máx. 0,18%
Teor de Água (%)	94,7	94,3	94,3%
Cinzas (%)	0,3	0,4	Máx. 0,5%

*Fonte: BRASIL (2009); TACO (2011).

** A₁: Amostra industrializada; ***A₃: Amostra *in natura*.

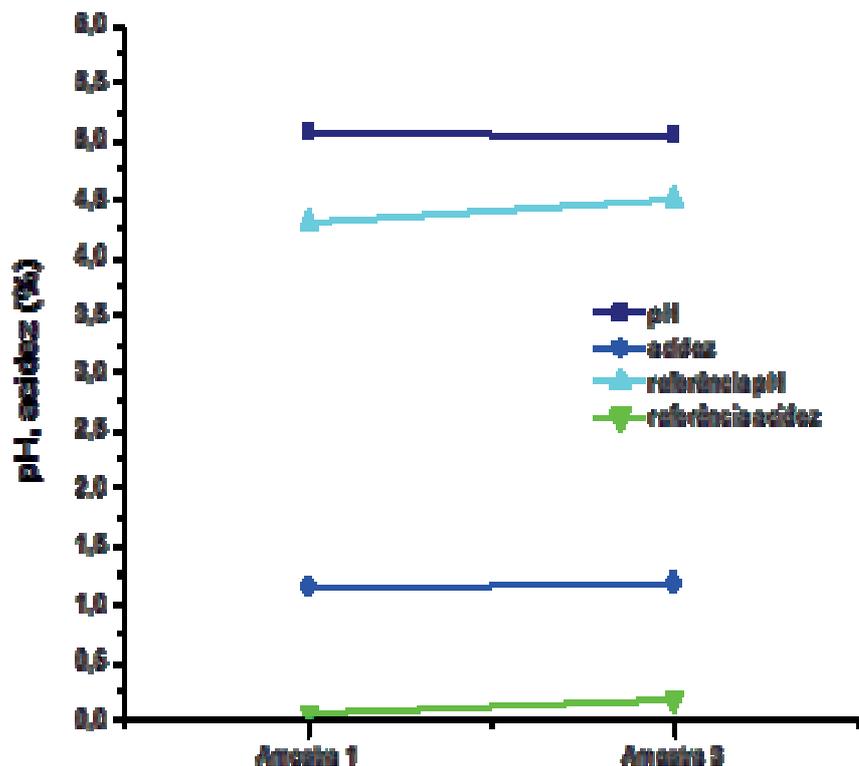
Não foi possível submeter à amostra *in natura* A₂ às análises físico-químicas por problemas enfrentados durante a coleta, isso abriria margem para muitos erros, sendo possível a realização das análises físico-químicas apenas para a amostra industrializada A₁ e a amostra *in natura* A₃.

As amostras industrializada A₁ e a amostra *in natura* A₃ se apresentaram dentro dos padrões, para os parâmetros de sólidos solúveis totais, teor de água e Cinzas, exceto pH e Acidez Total Titulável que apresentaram valores acima do limite

máximo permitido pela legislação vigente (BRASIL, Portaria Nº 2, de 13 de janeiro de 2009), (OLIVEIRA *et al.*, 2015), também encontraram resultados semelhantes para estes parâmetros. Seus valores variaram entre 0,67% e 1,47%. A legislação estabelece para acidez de água de coco, limites máximos e mínimos de (0,18% e 0,06%) respectivamente. Eles observaram que em relação a esse parâmetro, todas as amostras avaliadas se apresentaram com valores superiores ao valor máximo permitido por lei. E o pH das amostras de água de coco variou entre 4,84 e 5,97. O gráfico 1 apresenta os parâmetros pH e acidez, para as amostras industrializada A₁ e a amostra *in natura* A₃ que deram acima do que a Legislação preconiza.

No gráfico 1 são apresentados os parâmetros que se mantiveram fora do que a Legislação preconiza.

Gráfico 1. Parâmetros fora do padrão dado pela Legislação



Fonte: Própria (2017)

A relação pH e acidez estão intimamente relacionadas, pois, à medida que a acidez diminui o pH tende a aumentar. Os valores elevados apresentados, 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. Além disso, a acidez é um importante indicador sensorial, pois tem papel fundamental no sabor e aroma da água de coco (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PARA AS AMOSTRAS DE ÁGUA DE COCO

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de água de coco industrializada A₁ e as amostras *in natura* A₂ e A₃ extraídas e envasadas em vasilhames plásticos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Análises Microbiológicas da água de coco

Parâmetros	A ₁	A ₂	A ₃	Limites máximos permitidos (*)
C. Totais	<3,0	23,0	9,2	100 NMP/mL**
C. Termotolerantes	-	<3,0	<3,0	100 NMP/mL**
Salmonella spp.	Ausência	Presença	Ausência	Ausência em 25 mL
Mesófilos	500	6733	9700	10 ⁴ UFC mL ⁻¹ ***

*FONTE: BRASIL (2001); MASSAGUER (2006).

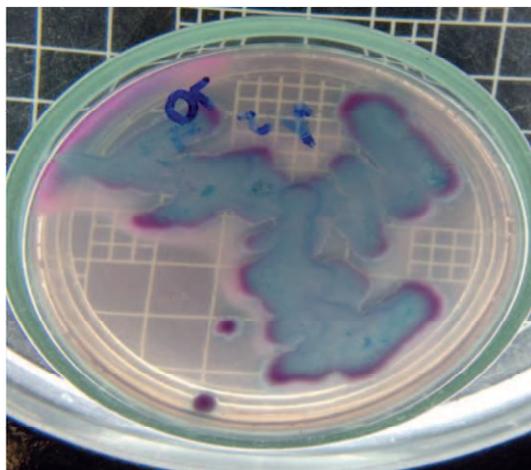
Nota: **Número Mais Provável por mililitro (NMP.mL⁻¹); ***Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC.mL⁻¹)

Todos os resultados para as amostras de água de coco foram interpretados segundo a Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde que estabelece para água de coco um limite de tolerância de até 100 NMP/mL de coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* spp em 25ml da amostra. Já com relação aos coliformes totais, a atual Legislação Brasileira não estabelece limite em nenhum tipo de alimento, e sua classificação em satisfatório e insatisfatório foi baseada no padrão utilizado para coliformes fecais, permitido em até 100 NMP/mL. As Amostras se apresentaram dentro do que propõe a Resolução, quanto aos Coliformes Totais e Termotolerantes.

Os resultados das amostras industrializadas esterilizadas A₁ e a amostra *in natura* A₃ foram satisfatórios, estando de acordo com o que a Legislação Vigente (BRASIL, 2009) preconiza. Já a amostra *in natura* A₂ apresentou resultado insatisfatório, pois a presença de *Salmonella* spp em alimentos torna-os impróprios para o consumo, pois ela é potencialmente capaz de causar toxinfecções alimentares, sendo um dos principais agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) em todo o mundo (ARÇARI; JÚNIOR; BELTRAME, 2011). Os resultados encontrados assemelham-se aos apresentados por Hoffmann e colaboradores (2002) que ao realizarem o estudo microbiológico da água de coco *in natura* na cidade de São José do Rio Preto verificaram que em 16,7% estavam presentes este microrganismo. Por ser potencialmente capaz de provocar infecção de origem alimentar, a presença desse microrganismo na água de coco classifica-a como produto impróprio para o consumo.

A origem da contaminação por *Salmonella* spp ocorre através dos alimentos de origem animal, que podem conter esses microrganismos já na sua origem, em consequência desses animais terem o agente em sua forma subclínica ou serem portadores assintomáticos. Outras formas de contaminação acontecem através de equipamentos, superfícies, manipuladores, roedores, insetos e contaminação cruzada com outros alimentos (GERMANO; GERMANO, 2002 *apud* SOUZA, 2012). A Figura 2 apresenta a placa de *Petri* com o resultado para *Salmonella* spp da amostra A₂.

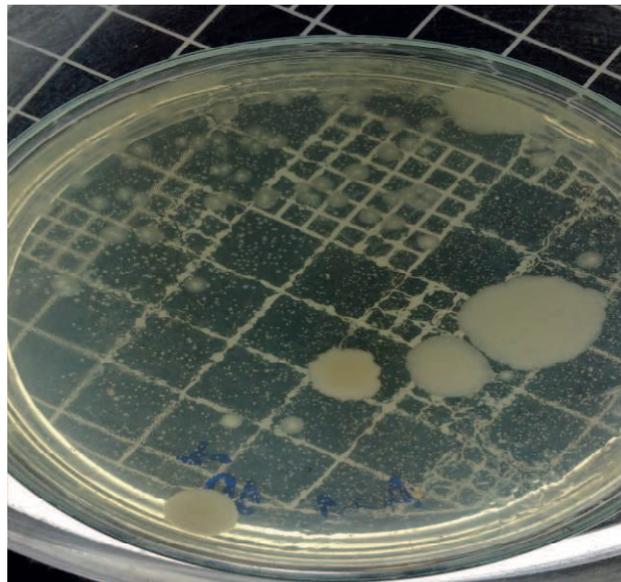
Figura 2. Resultado de placa de *Petri* para *Salmonella* spp.



Fonte: Própria (2017)

A *American Public Health Association* – APHA sugere um limite máximo de até 10^4 UFC. mL⁻¹ para bactérias aeróbias mesófilas. A contagem destas bactérias é utilizada para indicar qualidade sanitária dos alimentos. O elevado número destes microrganismos no alimento é indicador de insalubridade, mesmo que os patógenos estejam ausentes e que não tenham ocorrido alterações nas condições organolépticas do alimento. Todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas. No entanto, um número elevado de mesófilos que crescem à temperatura ambiente significa que houve condições para que estes patógenos se multiplicassem (VALVERDE; BADARÓ, 2009). Em sua pesquisa Valverde e Badaró 2009, encontraram alta contagem de bactérias aeróbias mesófilas nas amostras analisadas, sendo que 84% das amostras encontravam em desacordo com este parâmetro, indicando uso de matéria-prima contaminada, processamento inadequado, ou ainda armazenamento insatisfatório, relacionado ao tempo e temperatura. A Figura 3 apresenta o crescimento de mesófilos aeróbios totais, placa de *Petri* pronta para contagem de microrganismos.

Figura 3. . Resultado do crescimento de Mesófilos



Fonte: Própria (2017)

4 CONCLUSÃO

Como demonstram os resultados dessa pesquisa, a amostra *in natura* A₂ teve seu resultado insatisfatório para o consumo, estando em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 2009), no que se refere à presença de *Salmonella* spp dessa forma, o produto não deve ser comercializado, pois pode trazer riscos a saúde do consumidor.

Sugere-se a implantação e monitoramento de Boas Práticas de Fabricação para os que envasam e comercializam a água de coco.

Ressalta-se a importância de uma fiscalização ativa por parte dos órgãos fiscalizadores; distribuição de panfletos educadores e palestras educacionais.

**PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND
MICROBIOLOGY OF COCONUT WATER (*Cocos nucifera* L.)
COMMERCIALIZED**

ABSTRACT

Coconut water is a natural, low caloric beverage with a pleasant taste, known worldwide and widely appreciated throughout Brazil, especially in tropical regions. Generally, it is marketed by street vendors, *in natura* form, inside the fruit itself or in containers. Thus, regardless of the way in which it is marketed, there is a concern with quality assurance in the physical-chemical and microbiological aspects. The objective of this work was to perform a comparative in the physico-chemical and microbiological quality between bottled and industrialized *in natura* coconut water samples sterilized in the city of Campina Grande - PB. Samples were collected at three different sites and coded as A₁, A₂ and A₃ and analyzed for pH, total soluble solids (°Brix), titratable total acidity, water content and ash. As for the microbiological analyzes, the samples were submitted to analyzes of Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms, *Salmonella* spp and Total Aerobic Mesophiles. The sterilized sample A₁ presented out of the standards provided by the current legislation, regarding pH and Titratable Total Acidity. The *in natura* A₂ sample was not suitable for consumption in terms of the microbiological parameters, since *Salmonella* spp was present and could pose risks to the health of the consumer. The *in natura* sample A₃ also presented non-standard physicochemical parameters offered by the current legislation regarding pH and Titratable Total Acidity being above recommended. Therefore, the implementation and monitoring of Good Manufacturing Practices is required, as well as the monitoring and orientation so that there is no risk to the consumer of consuming this drink.

Key words: Coconut water, quality, microbiological, physico-chemical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL D.S., PESSOA T, DANTAS L.S.I., MEDEIROS S.S.S.S., Elaboração de água de coco congelada e avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. **Revista Verde**. 2012; 7(1): 177-181.

APHA – American public health association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th ed. Washington, 2005.

ARÇARI, A.T.; JÚNIOR, G. M.; BELTRAME, M. A.V. Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES. **Revista Higiene Alimentar, São Paulo**, v. 25, n. 202/203, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2008. 1017 p.

FORTUNA, D. B. S.; FORTUNA, J. L. 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 de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, p. 203-217, 2008.

FROEHLICH, ÂNGELA. Água de coco: aspectos nutricionais, microbiológicos e de conservação. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 175-181, jan./abr. 2015 - ISSN 1983-1870 - e-ISSN 2176-9206.

HOFFMANN, F. L.; COELHO, A. R.; MANSOR, A. P.; TAKAHASHI, C. M.; VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de amostras de água de coco vendidas por ambulantes na cidade de São José do Rio Preto - SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 97, p. 87, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ANÁLISE DE ALIMENTOS: Normas Analíticas do **Instituto Adolfo Lutz**. 4 ed. Brasília: ANVISA; 2005. 1018p.

LIMA, SUZIANE ALVES JOSINO. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial da água de coco anão verde comercializada pelas indústrias do sertão da Paraíba e do Ceará. Pombal PB: Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. **Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais - PPGSA)**. 2014, 110f.

LIMA. S. A. J.; MACHADO. A.V. CAVALCANTI. M.T.; ARAÚJO. A. S. Água de Coco comercializada no Sertão do Ceará e Paraíba: Imprópria ao consumo, **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9., n. 4, p. 21 - 26 out-dez, 2014.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 27, de 22 de Julho de 2009. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria Nº 2, de 13 de janeiro de 2009. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA.

OLIVEIRA. V. N. S.; SILVA. I. B. M.; SOARES. S. E.; FILHO. G. D. C.; VAEZ. J. R. Qualidade físico-química da água de coco comercializada por ambulantes no município de Mossoró/RN, **Química: ciência, tecnologia e sociedade.** ISSN: 2317-4978. Vol. 4, No. 2, 2015.

PENHA, E. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Água de coco. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não Alcoólicas.** São Paulo: **Bulcher**, 2010. Vol. 1.

RIOS. S.A.; SOBRINHO. S.R. comercialização e segurança alimentar da água de coco verde: **Estudo Comparativo Do Produtor E Vendedor.** 2012.

SANTOS. J. E. F.; TEXEIRA. L. E. B.; MOREIRA. I. S.; SOUZA. F. C.; CASTRO. D. S. Avaliação microbiológica de água de coco comercializada por ambulantes em Juazeiro do Norte-CE, **Revista Verde**, v.8, n. 2, p. 23-26 abril-jun. 2013.

SILVA. C.P.C.; SILVA. T.L.; REIS. I.A.O.; OLIVEIRA. L.S.; FILHO. J.A.A. Qualidade microbiológica de águas de coco (*cocus nucifera*) comercializadas no município de Aracaju/SE. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente.** Aracaju, V.5, N.3, p.57 – 66, 2017.

SOUZA, ELIANE COSTA. **Avaliação da estabilidade da vida de prateleira da água de coco resfriada produzida na cidade de Maceió/AL.** Dissertação. 2012

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

VASCONCELOS, BÁRBARA MONIQUE DE FREITAS. Qualidade físico-química da água de coco comercializada por ambulantes no município de Mossoró/RN. **Química: ciência, tecnologia e sociedade** (ISSN: 2317-4978) Vol. 4, No. 2, 2015.

