

**Análise microbiológica de água de coco comercializadas em garrafas plásticas dentro do Distrito Federal****Microbiological analysis of coconut water sold in plastic bottles within the Federal District**

DOI:10.34117/bjdv5n9-007

Recebimento dos originais: 18/08/2019

Aceitação para publicação: 04/09/2019

**Anabele Azevedo Lima**

Doutora em Patologia Molecular pela Universidade de Brasília

Instituição: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Endereço: Asa Norte: 707/907, Brasília – DF, Brasil

E-mail: anabele.lima@ceub.edu.br

**Renata Andrade da Silva**

Graduada em Ciências Biológicas

Instituição: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Endereço: Asa Norte: 707/907, Brasília – DF, Brasil

E-mail: renata.andrade@sempreceub.com

**RESUMO**

O coqueiro (*Cocos Nucifera L.*) é uma palmeira que pertence à família Palmácea que gera o fruto conhecido popularmente como coco, dentro deste fruto contém a água de coco que possui nutrientes com alto teor de benefícios essenciais para o consumo. A água quando está no seu ambiente natural é estéril e livre de patógenos, porém ao ser utilizada para o consumo humano é necessário cuidado com o seu transporte e manuseio para que não ocorra contaminações por microrganismos. Diante da possibilidade de contaminação, faz-se necessário um controle de inspeção para esta bebida. Sendo assim existe uma normativa sobre alimentos *in natura*, porém nem todos os estabelecimentos seguem as regras exigidas. Portanto o presente trabalho tem como objetivo analisar amostras de água de coco comercializadas no Distrito Federal. Como o método aplicado de análises microbiológicas, foi possível identificar em algumas análises a presença de colônias Enterobactérias. Portanto foi possível verificar que em alguns pontos de vendas os alimentos estão em desacordo com a legislação vigente para o consumo deste alimento.

**Palavras-chave:** *Salmonella sp*, *Coliformes*, alimentos, bebida.

**ABSTRACT**

The coconut tree (*Cocos Nucifera L.*) is a palm that belongs to the family Palmácea that generates the fruit popularly known as coconut, inside this fruit contains the coconut water that has nutrients with high content of essential benefits for the consumption. Water when it is in its natural environment is sterile and free of pathogens, but when used for human consumption, care must be taken with its transport and handling so that contamination by microorganisms does not occur. Due to the possibility of contamination, an inspection control is necessary for this beverage. Thus, there is a regulation on fresh food, but not all

establishments follow the rules required. Therefore, the present work aims to analyze samples of coconut water commercialized in the Federal District. As the applied method of microbiological analysis, it was possible to identify in some analyzes the presence of colonies Enterobacteria. Therefore, it was possible to verify that in some points of sales the food is in disagreement with the current legislation for the consumption of this food.

**Keyword:** *Salmonella sp*, *Coliforms*, food, drink.

## 1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos Nucifera L.*) é uma palmeira que pertence à família Palmacea possuindo um caule liso, anelar e cilíndrico (perene), podendo atingir aproximadamente até 25 cm de altura, entre 30 a 50 cm de diâmetro. As folhas dessa planta são do tipo penada, constituída por pecíolo, raque e folíolos sendo folhas largas e compridas, é uma planta de origem Asiática sendo introduzida no Brasil por volta de 1553. Seu fruto é conhecido popularmente como coco (CESAR et al, 2015.; PIRES et al, 2004).

Coco é um fruto caracterizado como fibroso, seco simples (drupa), possuindo um epicarpo (epiderme lisa), mesocarpo fibroso (feixe de fibras), endocarpo (camada pétrea e marrom que envolve e protege a parte comestível) e embrião (localizado bem junto do endocarpo). Dentro deste endocarpo se localiza o endosperma carnoso ou seco, parte comestível o coco, que envolve e nutre o endosperma líquido (água de coco) (NETO et al, 2007.; YONG et al, 2009). A água de coco é uma bebida que está localizada dentro da cavidade do endosperma carnoso, sendo rica em nutrientes e tendo como composição 93% de água, 5% de açúcares, 1% de gordura, e 2% dos outros nutrientes que são: Sais minerais como potássio, magnésio, cloro, cálcio, fosforo, ferro, selênio, manganês, cobre, zinco além de aminoácidos, proteínas e vitaminas. Este líquido gera um benefício de reposição destes sais de uma forma mais rápida para a saúde humana devido à natureza químicas da composição da água de coco (IMAZUMI, 2015.; SILVA et al, 2012).

Esta composição mencionada acima é considerada extremamente saudável e bom para o consumo humano, pois agrega benefícios para a saúde e para o bem-estar de um indivíduo que consome esta água. Como já mencionado em alguns artigos este alimento é utilizado para repor substâncias que um organismo necessita, aumenta a imunidade da pessoa que consome este alimento, evita a desidratação pois possui baixas calorias, com teor de sódio no nível considerado baixo, rico em potássio, com carboidratos fáceis de serem digeridos em forma de açúcares e elétrons, altamente hidratante e um alimento considerado estéril de patógenos quando dentro do fruto coco. Em um copo de 200 mL do coco *in natura* possui: 33 calorias, 6,6 g de carboidratos, 1,65 g de proteínas, 1,65 g de fibras alimentares, 0,33 g de gorduras

totais, 0g de gorduras saturadas, 252 mm de sódio e 600 mg de potássio (PEREIRA et al, 2013.; SILVA et al 2009), sendo um bom digestivo entre vários outros benefícios que ela pode acrescentar se consumida nas quantidades adequadas, se o alimento obtiver sua higiene garantida (PINTO et al, 2015).

Com o entendimento deste benefício, o consumo deste alimento começou a crescer significativamente, e de acordo com pesquisas realizadas o Brasil em 2004 consumiu aproximadamente 20 milhões de litros de água de coco, já em 2008 o resultado demonstrou que o consumo deste alimento quase duplicou seu valor chegando em uma estatística de consumo no valor de aproximado de 39 milhões de litros consumidos. Dados do IBGE em 2007 corroboraram para as pesquisas demonstrando que o Nordeste é o principal produtor de coco do Brasil, produzindo cerca de 65% de todo o fruto comercializado no País, sendo que dentre os estados do Nordeste que apresenta uma maior venda desta bebida *in natura* é o estado da Bahia pois possuem cerca de 79.596 hectares (ha) de plantação produzindo por volta de 467.080 (mil frutos), seguindo do estado do Ceará com 43.448 ha de plantio, Sergipe que possui um área de 42.000 ha. Entre outros estados que são citados, o de Alagoas está em último lugar com uma área destinada para cultura deste alimento de 12.524 ha (IBGE, 2007.; EMBRAPA, 2011).

Com o crescimento no consumo deste alimento o comércio iniciou diversas formas de comercializar este alimento no Brasil, o consumo vem crescendo em torno de 15 a 25% nos últimos cinco anos, além do bom desempenho no mercado interno, essa bebida natural e saudável está obtendo um crescimento significativo na exportação (ROBERTO et al, 2015).

Tradicionalmente a água deste fruto é comercializada de forma *in natura* (dentro do próprio fruto), porém existem outros meios de venda desse alimento, como por meio de máquina de extração de água de coco, onde se compra o líquido em garrafas de plásticos, podendo ser, resfriada, pasteurizada, concentrada, esterilizada, congelada, desidratada e reconstituída. Todas as águas de coco desde a *in natura* até as industrializadas devem seguir os parâmetros estipulados pela resolução RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2008.; BRASIL, 2001).

Quando não se tem cuidados adequados para este alimento, pode ser um veículo de contaminação microbiana, onde a falta de armazenamento adequado, a não higienização correta do coco, as condições do local de comercialização, a falta de limpeza das pessoas que irão manipular esse alimento e principalmente a não higienização dos materiais, maquinários e utensílios, podem acarretar na infecção microbiana deste alimento, podendo modificar até

mesmo o pH da água com variação de até 4.4 (IGUAL et al, 2010). Para que esses alimentos estejam de acordo com a normativa para a venda é necessário que se tenha uma fiscalização mais assídua nos locais de venda (CUNHA 2011).

Conforme definido no artigo art. 42. do Decreto nº 2.314 que regulamenta a Lei nº 8.918/94 que dispões da padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de água de coco. Esta bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos Nucifera L.*), extraída e conservada por processo tecnológico adequado (BRASIL, 2009). A Instrução Normativa nº 27, 22 de julho de 2009, do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento (MAPA), determina que às águas de coco industrializadas possam ser adicionadas pequenas quantidades de açúcares (quantidade não superior a 1 g por 100mL) para compensar variações da doçura natural da fruta e vitaminas, mas não de aromatizantes para manter sua qualidade para comercialização (ARAGÃO et al, 2011).

Os alimentos comercializados em locais que não estão de acordo com os requisitos estipulados pela regulamentação da ANVISA podem conter patógenos como a *Salmonella sp.*, *Coliformes* totais e termotolerantes, entre outros, podendo causar infecções intestinais, diarreias, vômitos. Conhecendo a patogenicidade de alguns patógenos é importante que se verifique esses requisitos por meio de regulamentação, para se ter uma boa qualidade nestes alimentos e um consumo adequado de acordo com todas as especificações impostas por Lei (BRASIL, 2001).

O presente trabalho tem como objetivo analisar possíveis contaminações de águas de coco comercializadas no Distrito Federal, por meio de análises microbiológicas quantitativa e qualitativa.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado como estudo qualitativo, analisando o perfil microbiológico de águas de coco comercializada no Distrito Federal. A pesquisa foi iniciada com a identificação dos pontos para compra/coleta das águas de coco, sendo proposto locais de movimentação de pessoas dentro do Distrito Federal. A pesquisa foi realizada entre os meses de setembro a novembro de 2018.

### **2.1 COLETA, TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E PREPARO DAS AMOSTRAS**

Primeiramente foi estabelecido a localidade a ser coletado o material para pesquisa (Figura 1).



Figura 1 - Mapa do Distrito Federal com o destaque de Brasília onde foi realizado as coletas das amostras de água de coco.

Após a escolha do Distrito Federal foi verificado os melhores pontos para a compra das amostras (Figura 2). Em seguida foi feita a compra dos materiais no período matutino, onde foram adquiridas águas de coco *in natura*, estas armazenadas em garrafas plásticas e transportadas para o laboratório de microbiologia (LABOCIEN) do Centro Universitário de Brasília – Uniceub, onde foram feitas as análises microbiológicas. As dez primeiras amostras foram adquiridas no dia de quinta feira e as de ultimas no dia de sexta feira durante os meses mencionados, dentro do Distrito Federal.



Figura 2 - Mapa com as localidades demarcadas das compras das amostras para a pesquisa.

Cada amostragem coletada em uma garrafa plástica de 500mL foram manipuladas pelos vendedores, onde os cocos são cortados na hora da compra e armazenados em garrafas no momento da aquisição (Figura 3). O transporte das amostras foi feito em caixa térmica apropriada com gelos reutilizáveis e higienizada até o laboratório de microbiologia, onde logo iniciaram-se as análises.

Para as análises as amostras foram enumeradas de 1 a 20. Sendo as amostras de número 2 a 10, 12 a 20 armazenadas em garrafa plástica e a amostra número 01 e 11 o controle negativo, ou seja, água de coco retirada com pipeta estéril no fluxo laminar do coco *in natura* para não ocorre contaminação e utilizá-la como modelo padrão para comparação com as demais amostras.

As amostras número 2, 3, 8, 9, 12, 14, 15, 16 e 19 foram compradas de máquinas onde o vendedor abre o coco *in natura* com um furador e coloca o fruto no suporte da máquina para a retirada da água de coco, e em seguida, abre uma torneira para a transferência desse líquido para a garrafa de 500 mL. As garrafas são descartáveis e não possuem utilização antes da comprar. As amostras de nº 4, 5, 6, 7, 10, 13, 17, 18 e 20, foram compradas o coco *in natura*, onde este alimento foi aberto com um furador e feita a transferência da água de coco

diretamente para a garrafa de plástico de 500 mL, sendo esse processo manipulado pelo vendedor.

A metodologia e os materiais utilizados foram baseados em estudos prévios publicados em diferentes locais e autores.



Figura 3 - Amostras de água de coco em garrafas plásticas de 500mL, compradas no Distrito Federal para análise Microbiológica.

## 2.2 PREPARO DAS AMOSTRAS E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE *COLIFORMES* TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Foram analisados os microrganismos *Coliformes* totais, termotolerantes, de acordo com trabalhos publicados com o mesmo tipo de amostra e com as análises semelhantes ou iguais à deste trabalho.

Primeiramente foi realizada a assepsia das embalagens com álcool 70% para eliminar possíveis contaminações do transporte, após essa limpeza foi feita a assepsia do fluxo laminar. Dentro do fluxo laminar foi feito o pré-inóculo das amostras (Figura 4A e B), sendo retirado 25mL de cada amostra de água de coco (de cada garrafa pet armazenada no momento da aquisição do produto) e transferida assepticamente para tubos com 225mL de água Peptonada 0,1% estéril (água peptonada tamponada buffered peptone, meio de cultura de crescimento mínimo), para posterior incubação a 37°C por 24h (pré-enriquecimento).

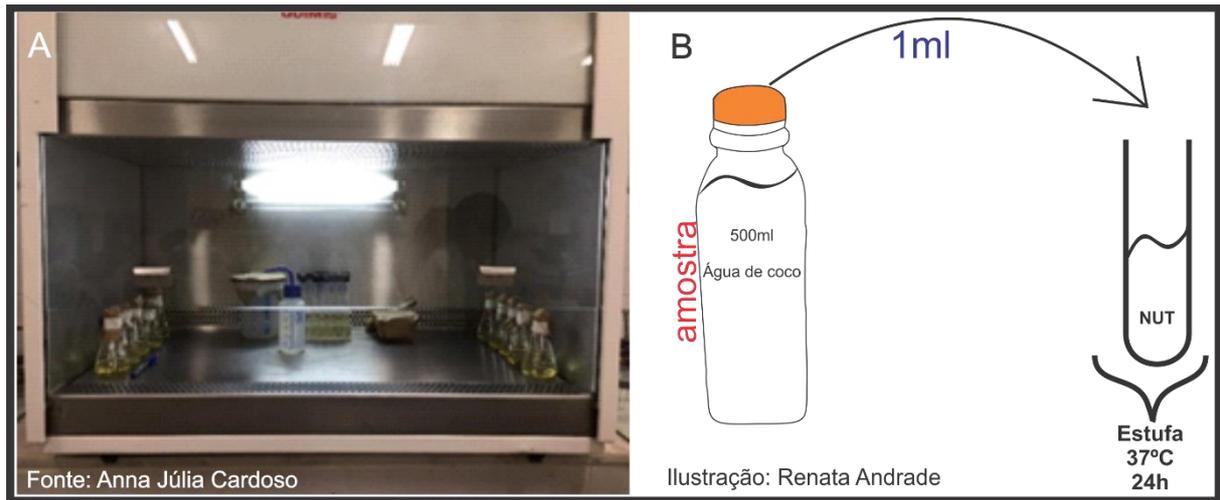


Figura 4 - Fluxo laminar com água peptonada 0,1% estéril (A) para realizar o pre-enriquecimento (B).

O pré-enriquecimento foi realizado para estimular o crescimento dos possíveis microrganismos presentes nas amostras em (Figura 5).

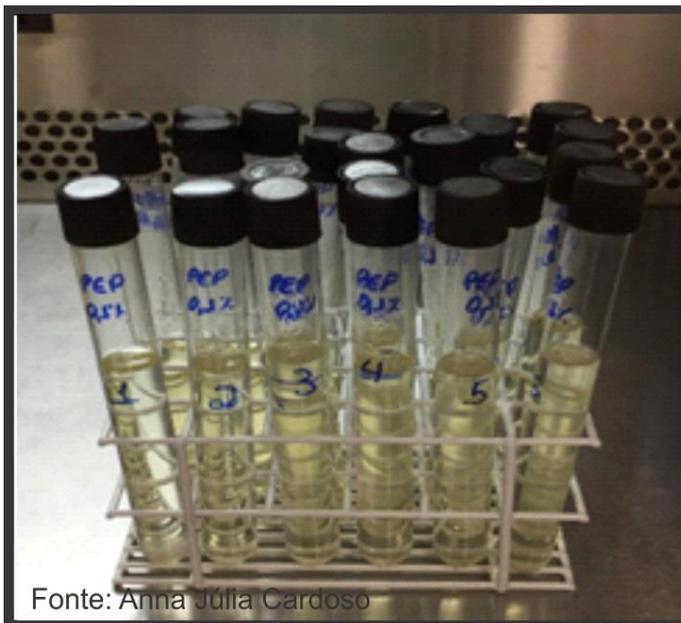


Figura 5 - Amostra de 25 mL de água de coco em água peptonada 0,1% estéril (meio de cultura) para a proliferação de possíveis microrganismos.

Após a incubação de 24 horas foram preparadas diluições seriadas:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  (Figura 6), em tubos de ensaios estéreis contendo 9,0 mL de água peptonada 0,1%. Cerca de 1mL de cada diluição a  $10^{-3}$ , foi transferida para diferentes meios de cultura visando a identificação bioquímica dos microrganismos. Os meios seletivos utilizados foram: caldo

laurel sulfayptriose (LST), caldo verde brilhante bile e caldo EC, todos contendo tubos de Duhran invertidos, por fim, os meios contendo os inóculos foram incubados a 35°C por 48h. Por fim as análises foram feitas após este período.

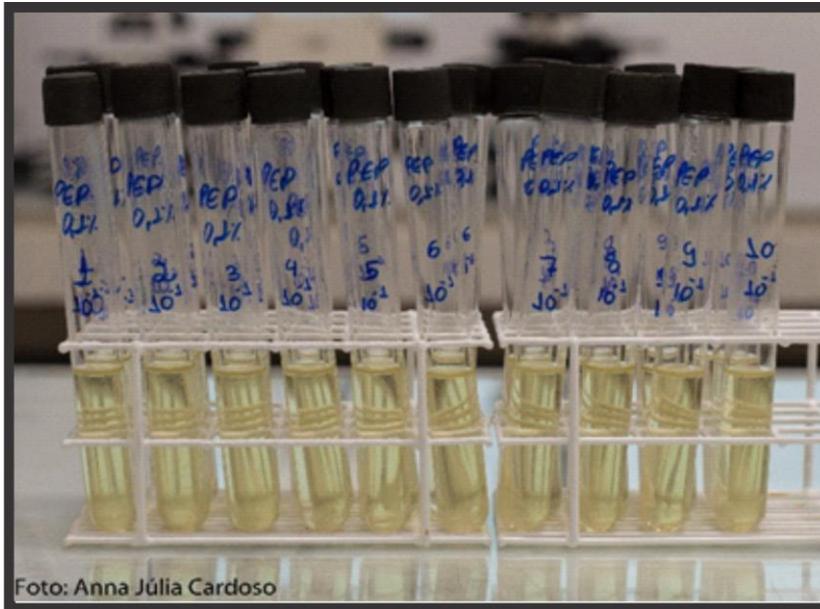


Figura 6 - Diluições seriadas de água em água peptonada 0,1% estéril:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

A alíquota de 1mL da diluição  $10^{-3}$  de cada amostra foi transferida para tubos que continham caldo verde brilhante bile (VB) com tubos de Duhran invertidos (Figura 7), encubados a 35°C, durante 48 horas, para verificação e determinação de presença ou ausência de *Coliformes* totais.

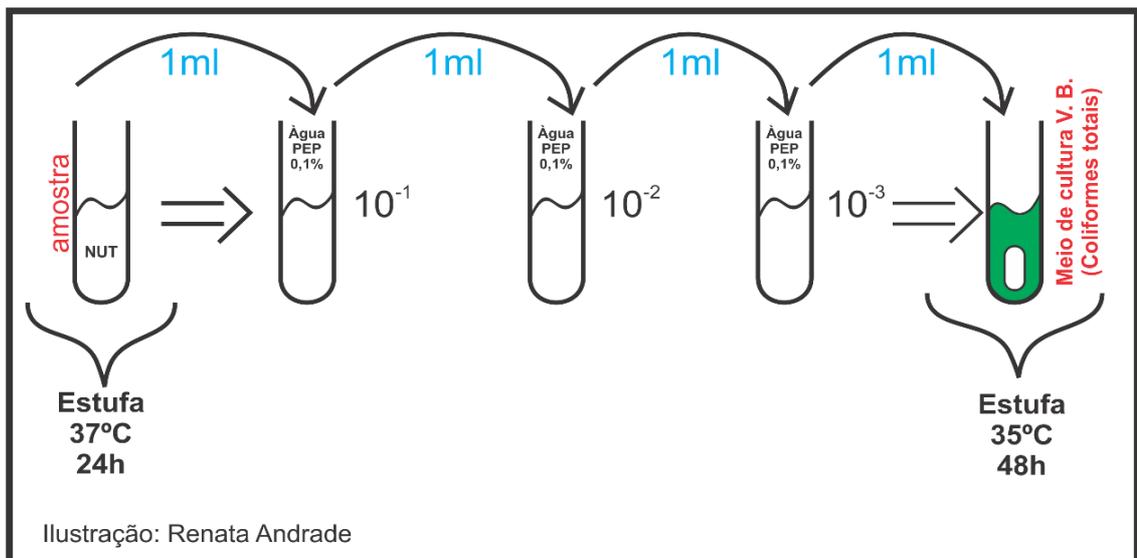


Figura 7- Algoritmo de experimento para *Coliformes* totais contendo Caldo Verde Brilhante.

Para determinar a presença ou ausência de enterobactérias foi coletado 1 mL da diluição  $10^{-3}$  e transferida para tubos que continham caldo laurel sulfato triptose (LST) (Figura 8), encubados a  $35^{\circ}\text{C}$ , durante 48 horas.

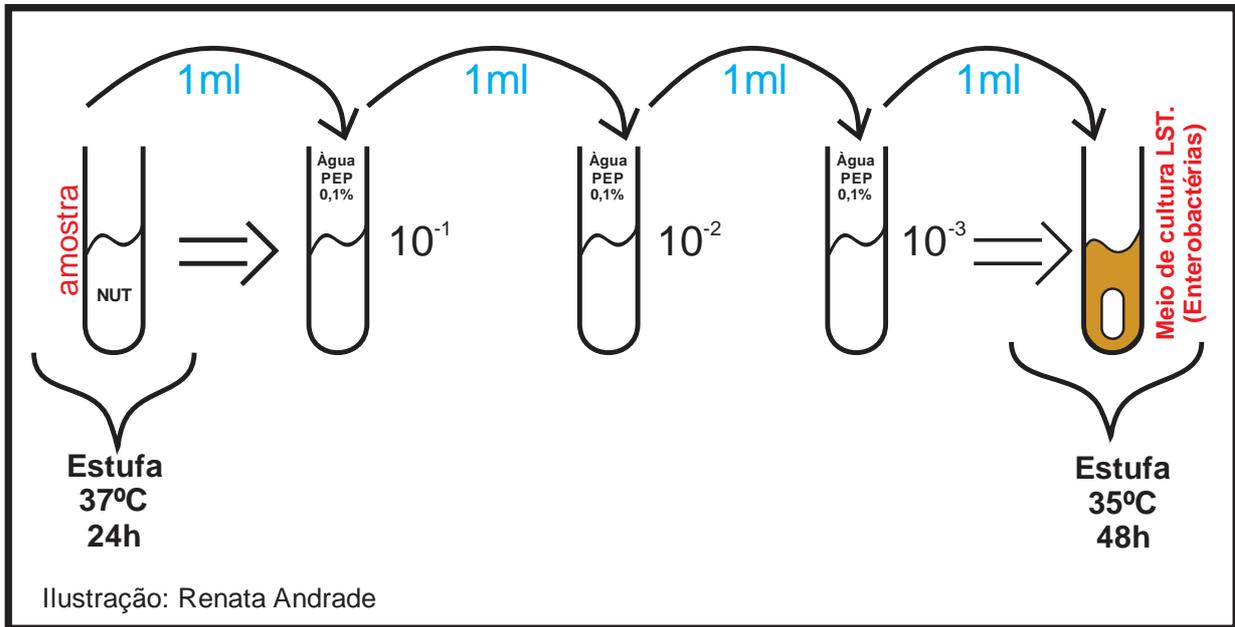


Figura 8 - Algoritmo de experimento para enterobactérias contendo meio de cultura LST.

Para a determinação de coliformes termotolerantes foi selecionada a alíquota de 1 ml da diluição  $10^{-3}$  e transferida para tubos que continham caldo EC (Figura 9), incubado a  $35^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas.

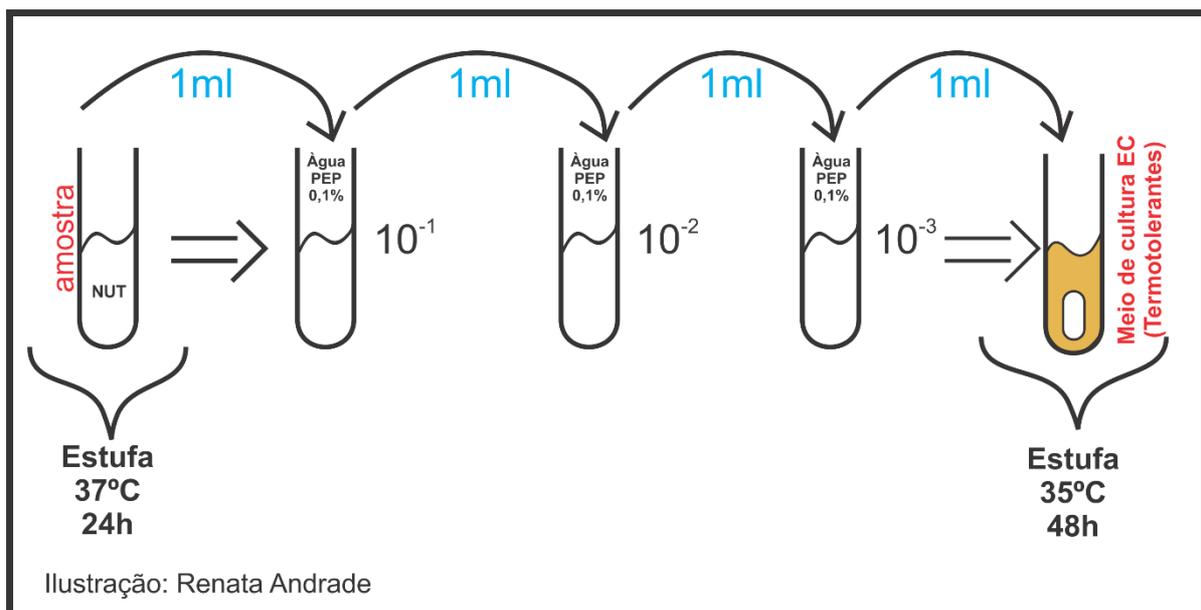


Figura 9 - Algoritmo de experimento para *Coliformes* Termotolerantes contendo meio de cultura EC.

### 2.3 ANÁLISE QUALITATIVA DE *SALMONELLA* SP

Foi medido 25 mL em proveta estéril, de cada amostra, e inoculado em 225 mL de água peptonada 0,1% estéril (água peptonada tamponada buffered peptone, meio de cultura de crescimento mínimo) para o preparo do pré-inóculo (Figura 4 b). As amostras foram armazenadas a 36°C por 24 horas. Após esse processo a alíquota de 100µl foi transferido para placa de petri e em seguida com a utilização de uma alça estéril, foram realizados estriamentos com alíquota da amostra na superfície dessas placas, contendo o meio de cultura sólido seletivo Ágar *Salmonella*/Shigella (SS) e incubados a 45°C por 16 horas (Figura 10). A pesquisa de *Salmonella Sp* foi realizada de forma quantitativa, os resultados expressos por (UFC/g - Unidades Formadoras de Colônias por grama). Foram registrados por presença ou ausência desse patógeno e o quantitativo de colônias em cada amostra (ALMADAS et al, 2009).

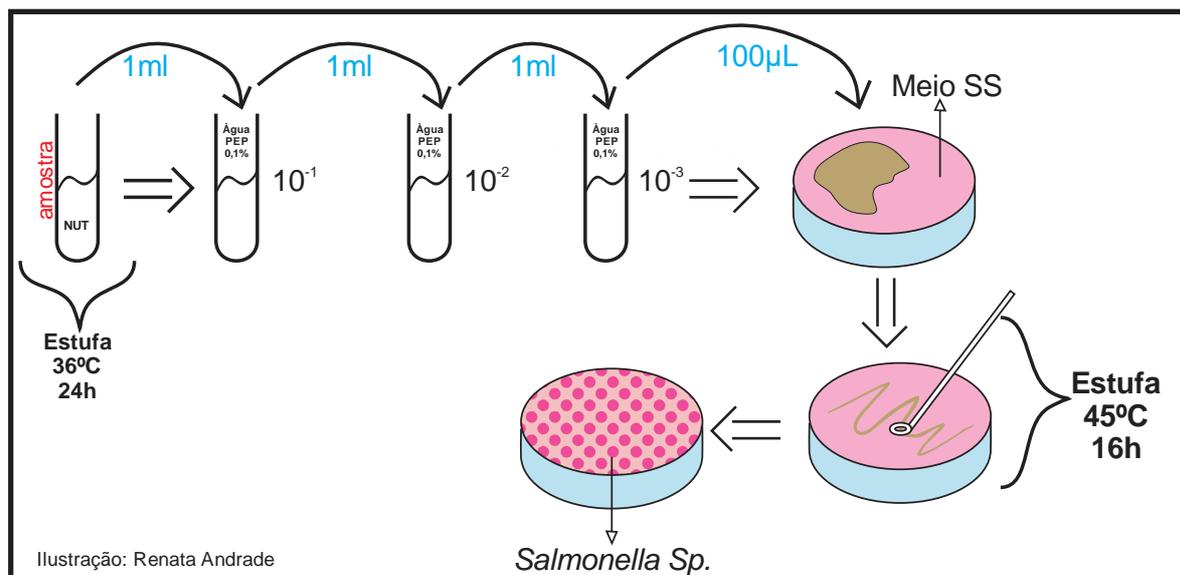


Figura 10 - algoritmo de experimento para identificação de *Salmonella Sp*. contendo meio de cultura SS.

### 2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise desta pesquisa teve a finalidade de avaliar a qualitativa de amostras de forma estatística e descritivas de acordo com trabalhos já publicados desses alimentos, descrevendo se este alimento está de acordo com o estipulado para o consumo (SEREJO et al, 2010).

O programa utilizado para realizar as análises estatísticas desta pesquisa foi o software R, usando os testes de  $Q^2$  de aderência para as amostras que possuem presença ou ausência dos patógenos (R, 2015).

## 2.5 ALGORITMO DAS METODOLOGIAS APLICADA DO EXPERIMENTO

Desenho de todo o processo do experimento aplicado este demonstrado abaixo na (Figura 11).

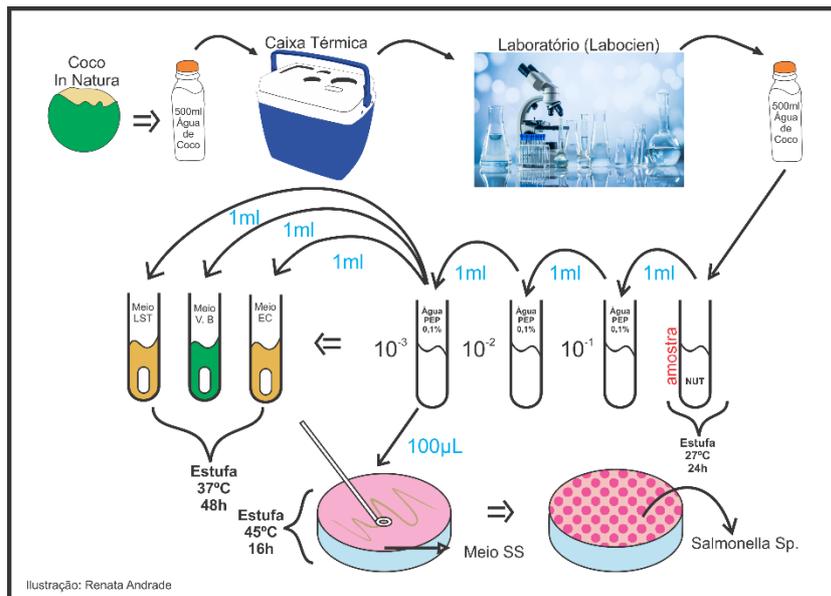


Figura 11 - Algoritmo do processo de análises de água de coco, desde a compra até a contagem das colônias de *Salmonella Sp.*

## 3 RESULTADOS

Os tubos com produção de gás foram considerados positivos e a leitura se deu por meio dos tubos de Duhran através de análises qualitativas (com presença ou não de gás), conforme demonstrado na figura (Figura 12).



Figura 12 - Tubo de Duhran demonstrando gás na amostra, identificando está como positiva para o microrganismo que está sendo analisado.

A tabela 1 expões dados adquiridos durante os meses de agosto a novembro identificando a presença ou ausência de coliformes totais presentes nas amostras coletadas dentro do Distrito Federal.

Tabela 1 – Demonstrativa de *Coliformes* totais nas amostras de água de coco comercializados no Distrito Federal

Nº	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra																				
Presença (P)	A	A	A	P	A	P	A	A	P	A	A	P	P	A	P	P	A	A	A	A
Ausência (A)																				
Total: 20 Amostras	Presença:07							Ausência:13							Porcentagem: 35% apresenta microrganismo					

\* Fonte (LIMA,2014).

As águas de coco estudadas demonstram que 35% das amostras obtiveram a presença desse patógeno e o restante não apresentaram a presença desse microrganismo (foto 13), ao analisar a porcentagem de contaminação dessas amostras foi feito o teste R que demonstrou que (Qui-quadrado;  $\chi^2 = 100$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,01$ ).

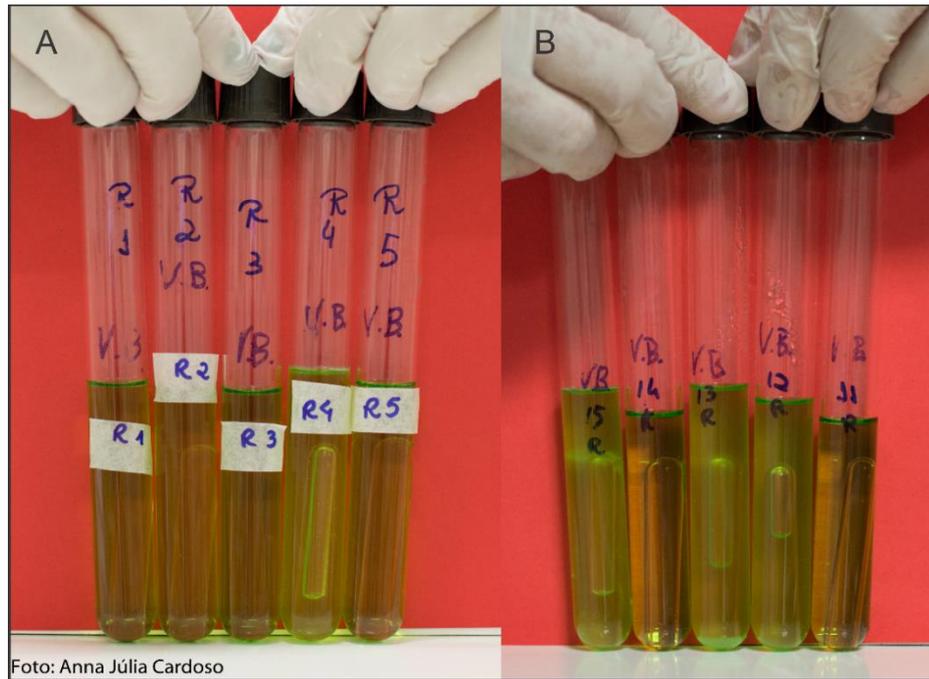


Figura 13 - Fotos das amostras da primeira fase (A) e da segunda fase (B) demonstrando a presença ou ausência de *Coliformes* totais.

Tabela 2 – Demonstrativa de *Coliformes* termotolerantes nas amostras de água de coco comercializados no Distrito Federal.

Nº	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra																				
Presença (P)	A	A	A	P	P	P	A	A	P	P	A	P	P	P	P	P	A	A	A	A
Ausência (A)																				
Total: 20 Amostras	Presença:10			Ausência:10			Porcentagem: 50% apresenta microrganismo													

\* Fonte (LIMA, 2014)

As amostras apresentadas demonstram que possuem a presença de coliformes termotolerantes em 50% das amostras estudadas e na outra metade observou-se a ausência desse patógeno (Figura 14). Fazendo a análise qualitativa dessa porcentagem verificou-se que o (Qui-quadrado;  $\chi^2 = 100$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,1$ ).

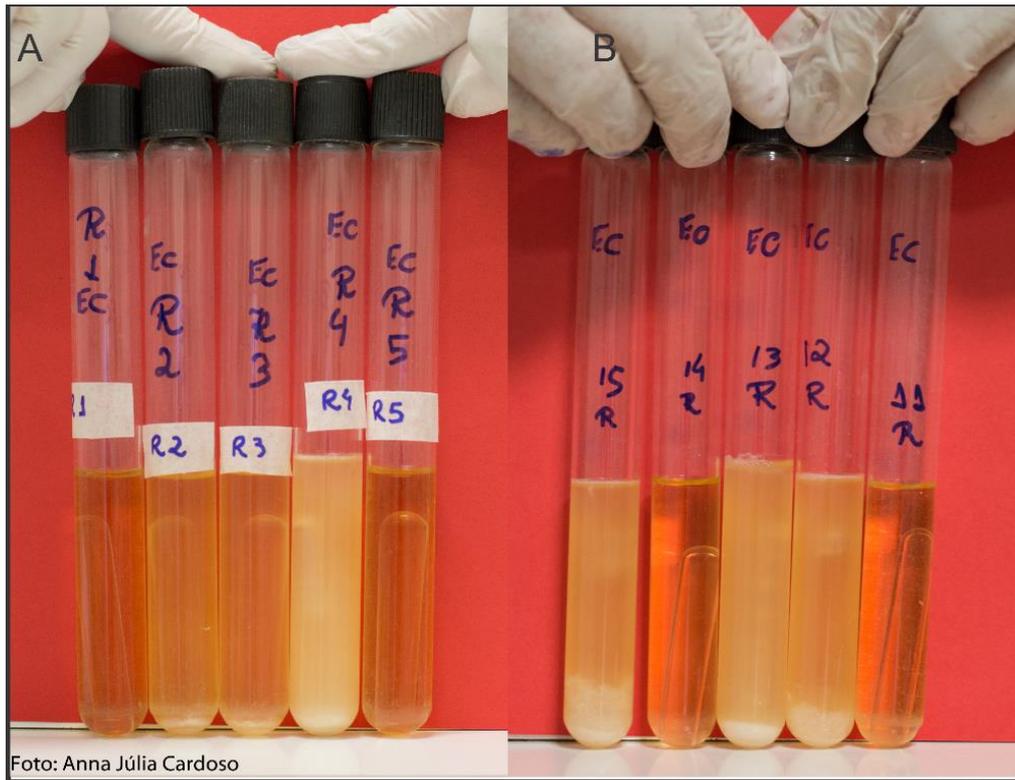


Foto: Anna Júlia Cardoso

Figura 14- - Fotos das amostras da primeira fase (A) e da segunda fase (B) demonstrando a presença ou ausência de *Coliformes* termotolerantes.

Tabela 3 – Presença (P) ou ausência (A) de *Salmonella* spp. nas amostras de água de coco comercializados no Distrito Federal.

Nº	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra																				
Presença (P)	A	A	A	A	A	P	A	A	P	A	A	P	P	A	P	P	A	A	A	A
Ausência (A)																				
Total: 20 Amostras	Presença:10					Ausência:14					Porcentagem: 30% apresenta microrganismo									

\* Fonte (Brasil, 2001).

As amostras apresentadas nesta tabela demonstram que possuem a presença de *Salmonella* spp. em 30% do que foi analisado, dando um valor do (Qui-quadrado;  $\chi^2 = 100$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,01$ ), sendo que dentre essa porcentagem as amostras de número 6, 9, 12, 13 e 15

apresentaram colônia <100 (Figura 15C) e a amostra de número 16 apresentou colônias >100, (Figura 15B) e os outros 70% obtiveram ausência desse patógeno Figura 15A).

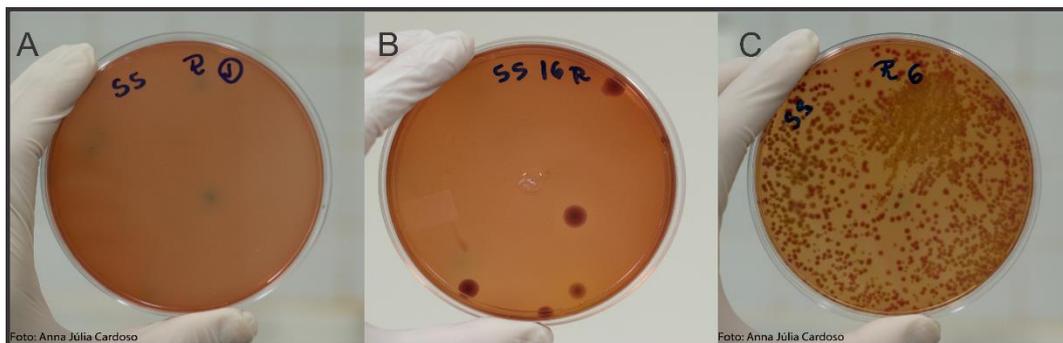


Figura 15 - Fotos das amostras da primeira fase (A) sem o microrganismo, na amostra e (C) colônias < 100 e da segunda fase (B) demonstrando a presença <100 de *Salmonella Sp.*

#### 4 DISCUSSÃO

Os *Coliformes* totais e termotolerantes constituem um grupo de enterobactérias presentes nas fezes e no meio ambiente, como o solo e as superfícies de vegetais, animais e utensílios como facas, furador de coco, peneira. Sua pesquisa em alimentos é utilizada como indicador das condições higiênicas do produto alimentício, considerando a presença de enteropatógeno (RATTI et al, 2011).

Conforme evidenciado nas de água de coco, foram constatados que 35% (n=07) das amostras apresentavam coliformes totais e 50% das amostras apresentaram coliformes termotolerantes, evidenciando práticas deficientes de higienização e processamento, já que a presença deste grupo de microrganismos em alimentos prontos para o consumo é um importante indicador de contaminação após a higienização ou processamento (QUEIROZ et al, 2009).

De acordo com VIANA et al (2013) e HOLANDA et al (2014) constataram que os alimentos comercializados em feiras livres geralmente são mantidos sob baixas condições de higiene, incluindo as barracas e utensílios. Analisando a qualidade microbiana de água de coco e coco ralado manipuladas em feiras livres, evidenciaram a presença de coliformes a 35 °C e 45 °C, sugerindo péssimas condições higiênico-sanitárias e presença de *E. coli*, possuindo 65% das amostras contaminadas, comprovando riscos à saúde do consumidor em razão dessa bactéria ser um indicador de coliformes fecais em alimentos *in natura*. Conforme estudos realizados, a falta de controle sanitário e a longa exposição do alimento ao ar são as principais causas de

contaminação de alimentos em feiras livres, por favorecerem maior proliferação microbiana o que foi observado nas feiras I e II. Essas feiras, por venderem o produto previamente água de coco já embalada e coco ralado, possibilitaram a contaminação cruzada pela grande demanda de consumidores, trânsito de animais e proliferação de insetos no local, o que contribuiu para a disseminação microbiana. Outro agravante observado nessas feiras foi a utilização de utensílios inadequados para a manipulação, como o uso de garrafa plásticas para a retirada da água de coco no momento da comercialização, demonstrando a falta de higiene ao manipular alimentos. WALKER et al (2010) relataram que a comercialização de alimentos perecíveis está sujeita à grande contaminação, quando realizada em condições precárias de higiene e de infraestrutura dos locais de trabalho.

A presença desses microrganismos tem sido descrita por trabalhos e estudos realizados em diferentes regiões do Brasil, indicando a presença desses microrganismos e que este alimento nem sempre estão de acordo com os parâmetros estipulados pela ANVISA (FORTUNA et al, 2008)

A contaminação de alimentos por esse grupo de microrganismo está associada a falta de higiene do local de venda, dos utensílios utilizados, das pessoas que estão manipulando, transporte e maquinário utilizados para a comercialização desses alimentos (GOMES et al, 2015).

Com possíveis meios de contaminação podemos inferir que as amostras que apresentaram esse patógeno foram de alguma maneira manuseado de forma incorreta e sem a higiene adequada para esse alimento ou até mesmo do equipamento utilizado (CARVALHO, 2009).

Foi possível perceber que os 30% das amostras que apresentaram a *Salmonella sp.* são as mostras que também apresentaram tanto *Coliformes* totais como termotolerantes, demonstrando que estas amostras não estão dentro dos parâmetros legais para consumo (VALVERDE e BADARÓ, 2009), em conformidade com outro estudo de acordo com SILVA et al. (2017) foi verificado a presença de *Salmonella sp* em 12, 5% das amostras de água de coco comercializadas em Aracaju, como em trabalhos de demonstraram a presença desse microrganismos em 5% das amostras analisadas MICHELIN et al. (2014).

A contaminação de água de coco por *Salmonella sp* é associada ao contato do coco com solo contaminado, transporte em carros com a presença de vetores ou armazenamento do fruto em locais próximos a criação de animais. Sabendo-se desses possíveis meios de contaminação a ANVISA possui uma normativa com os parâmetros da RDC 12, 2001. Lei nº

7.841, de 8 de julho de 1945, estipula que os alimentos não podem conter o microrganismo *Salmonella* sp. nem em uma mínima quantidade. Com a pesquisa realizada foi possível observar que 30% das amostras analisadas apresentaram este patógenos, sendo que apenas uma das amostras identificadas com presença da *Salmonella* sp. apresentou uma quantidade pequena de colônias sendo <100, sendo assim, não deveriam estar sendo comercializadas por estarem fora dos parâmetros de qualidade do alimento (BRASIL,2001).

Sabendo-se das exigências estabelecidas para as águas de coco, foi contatado nesta pesquisa que as amostras comercializadas dentro do Distrito Federal apresentam características que estão em desacordo com os parâmetros estipulados, porém a porcentagem dos alimentos analisados demonstra eu a maior parte das águas de coco não possuem os patógenos descritos, demonstrando que em alguns pontos das coletas os alimentos estão bons para o consumo (MICHELIN et al 2014).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água de coco é uma bebida natural possuindo inúmeras propriedades nutricionais e funcionais, sendo aproveitada em várias outras áreas além da nutrição, como na medicina e na biotecnologia, sendo uma bebida de fácil acesso e consumo por isso é comercializada em vários pontos do Distrito Federal.

Neste trabalho foi possível identificar que as amostras comercializadas dentro do Distrito federal possuem qualidades boa para a pesquisa de *Salmonella Sp*, pois a quantidade de amostras que possuem esse patógeno é considerada pequena, porém é necessário se ter uma maior fiscalização com esses alimentos para sanar esses colais que apresentaram esse microrganismo.

Para a pesquisa de Coliformes totais e termotolerantes é necessário verificar com mais rigor pois apresentaram uma quantidade significativa de amostras com esse microrganismo, mas é necessário que em trabalhos futuros se faça a contagem de colônias desses patógenos de acordo com o solicitado pela ANVISA, pois nesta pesquisa não foi possível realizar a análise com estipulado por falta de alguns meios de cultura que não se tinha disponibilidade no laboratório. E assim realizar a comparação dessas amostras com a Instrução Normativa nº 27, 22 de julho de 2009 e a RDC nº 12 da ANVISA.

**REFERÊNCIAS**

ALMADAS, L.S.; DANTAS, A.V. SILVA, F.C. **Qualidade microbiológica de águas de coco comercializada no município de Currais Novos/RN**. *Holos*, Ano 25, vol.3, 2009.

ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. O. **Água de coco**. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sér. Doc. 24. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella / Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>>. Acesso em: 01/10/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 05/09/2018.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Gabinete do Ministro**. ANVISA. Instrução Normativa, nº 27 de 22 de julho de 2009. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físicos-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde. 2009, p. 1017.

ANDREWS, W. H.; HAMMACK, T. S. Salmonella. In: ESTADOS UNIDOS. **Food and Drug Administration. Bacteriological analytical manual** [on-line]. Silver Spring: FDA, 2007. cap. 5. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/ebam/bam-5.html>>. Acesso em: 01/10/2018.

CARVALHO, J. M.: **Água de coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamentos.** Semina. Ciências Agrárias, Londrina, v.27, n. 3, p. 437-452, jul. 2009.

CESAR, J. M. S.; PETROIANU, A.; VASCONCELOS, L. S.; CARDOSO, V. N.; MOTA, L. G.; BARBOSA, A. J. A.; SOARES, C. D. V.; OLIVEIRA, A. L. **Estudos preliminares de água de coco para preservação de enxertos teciduais em transplantes.** Ver. Col. Bras. Cir. 2015; 42(1): 043-038.

DIAS, F. M.; FIGUEIREDO, R. M.; SOUZA, J. F.; SANTANA, C. M. P. **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, nº 1, p 97-103, 2015.

FRANCO, A.P.; TADINI C. C; GUT, J. A. W. Dielectric properties of simulated green coconut water from 500 to 3,000 MHz at temperatures from 10 to 80 °C. In: AIChE Annual Meeting San Francisco. AIChE Annual Meeting Conference Proceedings, p. 1-8, 2013.

FORTUNA, D. B. S.; FORTUNA, J. L. **Avaliação da qualidade microbiológica e higiênicosanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas (BA).** Revista Baiana de Saúde Pública. v.32, n.2, p. 203-217, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Banco de Dados Agregados. Brasília, DF: PAM – Produção Agrícola dos Municípios. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/lista.bl.asp?c=1613&z=p&o=2016>>. Acesso em: 05 setembro 2018.

GOMES, N. W. S.; ARAÚJO, N. F. O.; MACEDO, J. M. **Avaliação Microbiológica de água de coco obtida por diferentes métodos de conservação no município de Porto Velho.**

Rondônia. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v 2, n. 2, p. 45-51. 2015.

HOLANDA M. F. A.; SILVA M. A. M.P.; PINTO L. I. F.; BRANDÃO T. M.; SILVA R. A. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA.** Acta Technol. 2013;8(2):30-5

IGUAL, M. G. M. E.; CAMACHO, M. M.; MARTINEZ, N. N. **Effect of thermal treatment and storage on the stability of organic acids and the junctional value of grapefruit juice.** Food Chemistry. V 118. P. 291-299, 2010.

IMAIZUMI, V, M. **Análise Isotópica, física-química, centesimal e energética de água de coco.** 2015. 61f. Dissertação [Mestrado em Agronomia] - Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu, 2015.

LIMA, S.A.J.; MACHADO, A.V.; CAVALCANTI, M.T.; ARAÚJO, A.S. **Água de coco comercializadas no Sertão do Ceará e Paraíba: Imprópria ao consumo.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 4, p. 21-26, 2014.

MARTINS, C. R.; JÚNIOR, L. C. J. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010** - Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. Disponível em: <[http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2011/doc\\_164.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf)>. Acesso em: 17 setembro, 2018.

MICHELIN, A. F.; GARCIA, I. G.; MAURÍCIO, R. A.; BRONHARO, T. M.; ROWE, R. **Avaliação microbiológica e físico-química da água de coco verde vendida no comércio ambulante.** Boletim do Instituto Adolfo Lutz, v.24, n.2, p.7-9, 2014.

NETO, F. M.; HOLANDA, J. S.; FOLEGATTI, M. V.; GHEYI, H. R.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTE, L. F. **Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação.** R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.11, n. 5, p. 453–458, 2007.

PEREIRA, E. P. R.; FARIA, J. A. F.; PINTO, U.M. **Optimizing the use of potassium sorbate and sodium metabisulphite for the chemical and microbial stability of carbonated coconut water.** Braz. J. Food Technol. Vol 16. Nº 2 Campinas Apr/ June. Epub May 31, 2013.

PINTO, A. C. L.; VIEIRA, M. R.; LIMA, D. L. F.; ALVES, F. A. F.; SANTOS, R. L. **Água de coco em pó como suplemento hidroelétrico e energético para atletas.** Ver. Bras. Med. Esporte Vol 21, nº 5, Set-Out 2015.

PIRES, M. M.; COSTA, R. S.; SÃO JOSÉ A. R.; MIDELJ, M. M. B. C; ALVES, J. M. **A cultura do coco: Uma análise econômica.** Rev. Bras. Frutic, Jaboticabal – SP, v. 26, n. 1, p. 173-176, abril 2004.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Versão 2010.

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

RATTI, A. B.; BRUSTOLIN, F. C.; SIQUEIRA, T. A.; TORQUATO, A. S. **Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR.** VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2011.

ROBERTO, C. A.; JÚNOR, L. A. J. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional**: Panorama 2014. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. P. 51. Disponível em < <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. >. Acesso em: 28 agosto, 2018.

SEREJO, M.T.; NEVES, M.A.; BRITO, N.M. **Qualidade microbiológica de água de coco (Cocos nucifera) comercializada por ambulante na cidade de São Luís – MA**. V Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Anais ..., Maceió, 2010.

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 – PB, v. 07, n. 02: p. 1022-1032, 2013.

SILVA.V.L.D,ALVES.E.R,FIGUEIREDO.W.R,MACIEL.T.V,FARIAS.M.J,AQUINO.L.R. **A. Características físicas, físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 33, n. 4, p. 1079-1084, jul./ago. 2009.

VALVERDE, R. C.; BADARÓ, A. C. L. **Qualidade microbiológica da água de coco (cocos nucifera) 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.

VIANA I. C. L. A.; VALIATTI T. B.; SOBRAL F. O. S.; ROMÃO N. F.; FONSECA N. F.; OLIVEIRA U. A. **Análise microbiológica do tambaqui (Colossoma macropomum) comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil**. Rev Pan-Amaz Saude. 2016 jun;7(2):67-73.

YONG, J. W. H.; FEI, Y. N.; TAN S. N. **Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.)** Walter Molecules Nanyang, v. 14 p. 5144-5164, dez. 2009.

Disponível em: < <http://www.mdpi.com/1420-3049/14/12/5144/pdf> >. Acesso em: 17 setembro, 2018