



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

THAÍS SANTIAGO GOMES

**PESQUISA DE *SALMONELLA* SPP, *ESCHERICHIA COLI* E  
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EM AMOSTRAS DE ALFACE E  
ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE -  
PB**

CAMPINA GRANDE – PB

2015

THAÍS SANTIAGO GOMES

**PESQUISA DE *SALMONELLA* SPP, *ESCHERICHIA COLI* E  
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EM AMOSTRAS DE ALFACE E  
ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE -  
PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karlete Vania Mendes Vieira

CAMPINA GRANDE – PB

2015

É expressamente proibida 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 da dissertação.

G633p Gomes, Thaís Santiago.  
Pesquisa de Salmonella spp, Escherichia coli e Staphylococcus aureus em amostras de alface e água de coco comercializadas em Campina Grande - PB [manuscrito] / Thaís Santiago Gomes. - 2015.  
21 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2015.

"Orientação: Profa. Dra. Karlete Vania Mendes Vieira, Departamento de Farmácia".

1. Alface. 2. Água de coco. 3. Contaminação. 4. Salmonella spp. 5. Escherichia coli. 6. Staphylococcus aureus. I. Título.

21. ed. CDD 579.3

**THAÍS SANTIAGO GOMES**

**PESQUISA DE *SALMONELLA* SPP., *ESCHERICHIA COLI* E  
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EM AMOSTRAS DE ALFACE E  
ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE -  
PB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Farmácia da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Farmácia.

Aprovada em 02/12/2015.

Karlete Vania Mendes Vieira.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karlete Vania Mendes Vieira / UEPB  
Orientadora

Alessandra Teixeira.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alessandra Teixeira / UEPB  
Examinadora

Maria de Fátima Ferreira Nóbrega

Prof.<sup>a</sup> M.a Maria de Fátima Ferreira Nóbrega / UEPB  
Examinadora

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser meu guia nessa longa jornada, por me trazer paz quando pedi, e força quando precisei, não só durante minha vida universitária, mas sempre. ELE é o maior mestre de todos.

À minha família, especialmente meus pais, por sempre me incentivarem a lutar. À vocês dedico minhas conquistas, à vocês minha eterna gratidão. Eu nada seria sem o amor e a confiança que me oferecem. Vocês são a razão de eu ter seguindo em frente.

À querida professora Karlete, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, por suas correções, apoio e ajuda. Você é uma professora exemplar. Jamais serei capaz de lhe agradecer o suficiente.

Às professoras Alessandra e Fátima por fazerem parte da minha banca examinadora e por não terem hesitado em me ajudar.

À todos os professores da graduação por sua dedicação em ensinar. Foi uma honra aprender com vocês.

Aos meus colegas de turma, em especial Fernanda, Widson, Maísa, Yargo. Na companhia de vocês tive ótimos momentos.

À Dani e Gabi por serem meu apoio durante essa pesquisa, entre desabafos e preparo de meio de cultura. As manhãs não teriam sido as mesmas sem a presença de vocês.

À Marcia, que nesses 5 anos de curso foi minha companhia constante. Agradeço pelos momentos engraçados, tristes, alegres, e a cumplicidade do dia-a-dia nos estágios. Essa graduação não seria mesma sem sua amizade. O mundo nos aguarda.

À todos que de alguma forma contribuíram com a minha formação, meu muito obrigada!

Que os vossos esforços desafiem  
as impossibilidades, lembrai-vos  
de que as grandes coisas do  
homem foram conquistadas do que  
parecia impossível.

*Charles Chaplin*

**Pesquisa de *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*  
em amostras de alface e água de coco comercializadas em Campina  
Grande – PB**

GOMES, Thaís Santiago<sup>1</sup>

**RESUMO**

Em busca de uma vida mais saudável, as pessoas começaram a incluir alimentos mais nutritivos em sua dieta, entre eles a alface e a água de coco. Porém a ingestão desses alimentos contaminados pode representar um grande risco à saúde, causando Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). O objetivo deste trabalho foi avaliar e determinar a contaminação de alface e água de coco industrializada por *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* como uma possível causa de gastroenterites. Foram obtidos, aleatoriamente, 20 amostras de cada alimento, totalizando 40 amostras. Foi realizado o enriquecimento em caldo BHI e esse material foi semeado em placas de ágar EMB, ágar Manitol Salgado, ágar Sangue e ágar SS. Depois de isoladas as colônias, foram realizadas as identificações das bactérias com provas bioquímicas. Nas 20 amostras de alface, foi observada contaminação por *Escherichia coli* e por *Staphylococcus aureus*. Foi observada a contaminação da água de coco industrializada por *Escherichia coli* e por *Staphylococcus aureus*. Nenhuma amostra de alface ou água de coco apresentou-se contaminada por *Salmonella* spp. Portanto torna-se necessário higienizar bem a alface antes do consumo e evitar deixar a água de coco em temperatura ambiente, o que favorece o crescimento desses microrganismos patogênicos aumentando as chances de desenvolver gastroenterites ou DTAs. Outras espécies de bactérias também foram identificadas como contaminantes desses produtos. Esses resultados de contaminação inviabilizam o consumo destes produtos pela população podendo transmitir-lhes DTAs, bem como aponta um maior cuidado no manuseio que se deve ter desses alimentos por parte dos comerciantes e intensificar a fiscalização por parte dos órgãos competentes garantindo assim a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Alface. Água de coco. Contaminação. *Salmonella* spp. *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus*.

---

<sup>1</sup>Departamento de Farmácia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Estadual da Paraíba. (thaty\_sg@hotmail.com)



## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as pessoas vem sendo incentivadas a buscar um estilo de vida mais saudável, através da prática regular de exercícios físicos associada a uma alimentação equilibrada, visando, entre outras coisas, evitar o desenvolvimento de doenças. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004), a promoção do consumo de frutas e hortaliças é uma prioridade mundial para a melhoria da saúde da população.

Dentre os produtos utilizados na melhoria da alimentação destacam-se as hortaliças, as quais constituem parte da dieta de grande parte da população em todo o mundo (ITOYAN, PETERS e KOLO, 2011). Dentre essas hortaliças, a alface (*Lactuca sativa*, L.) é a mais consumida no Brasil (MORETTI e MATTOS, 2005). Devido a seu grande aporte de vitaminas, sais minerais, fibras alimentares e baixo valor calórico, ela é amplamente recomendada como constituinte nas refeições diárias (OKURA, MARIANO e TEIXEIRA, 2006). Segundo FILGUEIRA (2003 apud ABREU et al, 2010) a alface apresenta elevado teor de provitamina A, sendo rica também em sais de cálcio e de ferro e apresenta ainda quantidades razoáveis das vitaminas B1, B2, B6 e C.

Hortaliças como a alface podem ser contaminadas através do uso indevido de produtos químicos, da água contaminada utilizada para irrigação, devido a práticas inadequadas no campo e ainda durante as etapas de colheita e pós-colheita, através de limpeza deficiente, infestação de insetos, transporte, distribuição, pelas mãos dos manipuladores e exposição à venda de forma imprópria (MACHADO et al, 2009). Diversos autores citam as hortaliças cruas, destacando as alfaces, como veiculadoras de patógenos em surtos de toxinfecções, devido à presença de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonashydrophila* e *Staphylococcus aureus* veiculados a águas contaminadas e contaminação cruzada (ROSA, MARTINS e FOLLY, 2005).

A água de coco (*Cocos nucifera* L.), em virtude de inúmeros benefícios à saúde humana, vem ganhando popularidade no mercado mundial, especialmente por ser um produto saudável e repositivo de sais. Considerada um isotônico natural, é bastante recomendada para repor líquidos perdidos durante a prática de atividades físicas, e vem ganhando espaço nas dietas para perda de peso. Entre suas principais características, destacam-se os baixos teores de carboidratos e gorduras, o que contribui para seu valor calórico reduzido. É fonte de diversos minerais como potássio, cálcio, magnésio, fósforo, além de proteínas e aminoácidos livres



(PENHA, CABRAL e MATTA, 2010). Por sua praticidade, a água de coco industrializada vem se tornando bastante popular entre seus consumidores.

A água de coco, como todos os líquidos ricos em nutrientes, é um meio altamente propício ao crescimento de microrganismos deterioradores e inclusive de bactérias patogênicas, devido à sua baixa acidez. No interior do fruto, a água é estéril, mas durante o processo de extração e envase, está sujeita a contaminações microbiológicas (PENHA, CABRAL e MATTA, 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a contaminação microbiológica de amostras de alface e de água de coco comercializadas na cidade de Campina Grande – PB, pesquisando a presença de bactérias patogênicas como *Salmonella* spp e *Escherichia coli*, e de *Staphylococcus aureus*.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

As DTAs ocorrem devido à ingestão de alimentos, bebidas e água, contaminados por microrganismos como bactérias, vírus, parasitas, príons e toxinas; ou por produtos químicos, agrotóxicos e metais pesados ou outros contaminantes. É conhecida também como infecção ou intoxicação alimentar. Os sintomas mais comuns incluem diarreia, náusea, vômito, dores abdominais e em alguns casos, febre.

As bactérias patogênicas causam a maioria dos surtos de doenças transmitidas por alimentos, não só em número como em frequência. Devido à sua estrutura muito simples e por serem microrganismos unicelulares, as bactérias multiplicam-se muito rápido caso encontrem nutrientes, temperatura, pH, umidade e concentração de oxigênio adequados (BAPTISTA e VENÂNCIO, 2003; EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2011; NEWELL et al, 2010). Os principais agentes bacterianos relacionados com gastroenterites incluem os gêneros *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Aeromonas*, *Yersinia* e *Campylobacter* (TORRES FILHO, 2013).

### 2.2. *Salmonella* spp.

Pertencente à família das Enterobacteriaceae, é um bacilo gram-negativo não esporulado, sendo a maioria móvel (FRANCO e LANDGRAF, 2004) e são anaeróbios facultativos (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012). Essa bactéria é adquirida principalmente pela via fecal-oral (HEITHOFF et al, 2012).

É um patógeno intestinal do homem e de animais, sendo frequentemente encontrados também em alimentos (SHINOHARA et al, 2008).

Todas as salmonelas são consideradas patogênicas em algum grau, causando salmonelose ou gastroenterite. As infecções entéricas causadas por salmonelas, ou salmoneloses, desenvolvem um quadro de infecção gastrointestinal, tendo como sintomas dores abdominais, diarreia, febre moderada e vômito, sendo raros os casos clínicos fatais. Trata-se da manifestação mais comum de infecção por *Salmonella* e o episódio geralmente sofre resolução em dois a três dias, não necessitando de tratamento com antibióticos (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012).

Pode-se considerar atualmente a *Salmonella* como sendo um dos microrganismos mais frequentes envolvidos em casos de doenças de origem alimentar pelo mundo (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

### 2.3. *Escherichia coli*

É um bacilo gram-negativo da família Enterobacteriaceae, anaeróbio facultativo, que não forma esporos (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012). Pertence ao grupo dos coliformes fecais, que são indicadores de contaminação fecal de alimentos (FRANCO e LANDGRAF, 2004). As espécies patogênicas de *E. coli* produzem toxinas que causam distúrbios gastrointestinais, denominados gastroenterites (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012).

O trato gastrointestinal da maioria dos animais de sangue quente é colonizado pela *E. coli* em poucas horas ou em poucos dias após o nascimento (ELSAS et al, 2011). Praticamente todos os alimentos de origem vegetal e/ou animal que não tenham sido alvo de processamento podem veicular *E. coli* (FERENSEHOVDE, 2011; ELSAS et al, 2011).

A chamada “diarreia do viajante”, que é uma perturbação intestinal, afeta com frequência os viajantes, e tem como causa provável, na maioria dos casos, uma das muitas linhagens de *E. coli*. A diarreia do viajante geralmente é autolimitada, onde o tratamento mais indicado é a reidratação oral (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012). Os sintomas incluem, náusea, vômito, cólicas abdominais e diarreia.

### 2.4. *Staphylococcus aureus*

São cocos gram-positivos, não esporulados, imóveis, anaeróbios facultativos, com metabolismo fermentativo. A espécie mais importante de estafilococos é *Staphylococcus aureus*.

Uma das principais causas de gastroenterite é a intoxicação alimentar estafilocócica, causada pela ingestão de uma enterotoxina produzida por *S. aureus*. Entre os sintomas comuns destacam-se o vômito, cólicas abdominais e diarreia (TORTORA, FUNKE e CASE, 2012).

### 3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

#### 3.1 Local da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa qualitativa com a finalidade de identificar a presença de bactérias nas amostras dos alimentos escolhidos, durante o período de abril a maio de 2015. O estudo foi realizado no Laboratório de Análise Clínicas – LAC, setor de Microbiologia, da Universidade Estadual da Paraíba em Campina Grande.

#### 3.2 Amostras

Foram analisadas 20 amostras de alface adquiridas em diferentes pontos de vendas de feiras livres, e em supermercados, e 20 amostras de água de coco industrializada de diferentes marcas, adquiridas em supermercados, sendo 10 envasadas em embalagem tetra pak e 10 envasadas em copo de polipropileno (PP). Os locais de comércio das amostras foram escolhidos de forma aleatória.

#### 3.3 Metodologia

De cada amostra de alface coletada foram retiradas 25g e em seguida colocadas em erlenmeyers previamente esterilizados, aos quais foram adicionados 50ml de caldo BHI (Brain-Heart Infusion), e incubados em estufa a 37°C durante 24h. Em seguida as amostras foram semeadas em placas contendo ágar EMB (Eosina Azul de Metileno), ágar SS (*Salmonella/Shigella*), ágar Manitol Salgado e ágar Sangue, com posterior incubação a 37°C durante 24h.

De cada amostra de água de coco retirou-se 25ml que foram transferidos para tubos previamente esterilizados, aos quais adicionou-se 30ml de caldo BHI (Brain-Heart Infusion). Estes preparados passaram por incubação em estufa a 37°C por 24h e seguiu-se a mesma metodologia utilizada nas amostras de alface.

A partir das placas onde houve crescimento bacteriano procedeu-se com a identificação das colônias através de testes bioquímicos. Na identificação dos microrganismos gram-negativos foram utilizadas as provas TSI (Triplo Açúcar Ferro), SIM (Sulfato/Indol/Motilidade), CITRATO DE SIMMONS, URÉIA e LIA (Lisina/Ferro). Para a identificação dos microrganismos gram-positivos foram utilizadas as provas da Catalase, Coagulase, Novobiocina e Manitol em tubo.

#### 4. DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Os resultados das análises de presença/ausência de *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* nas amostras de alface estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Resultados das análises microbiológicas em alfaces comercializados em Campina Grande-PB

AMOSTRAS	RESULTADO		
	<i>Salmonella</i> spp	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
2	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
3	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
4	Ausente	Ausente	Ausente
5	Ausente	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
6	Ausente	<b>Presente</b>	Ausente
7	Ausente	<b>Presente</b>	Ausente
8	Ausente	<b>Presente</b>	Ausente
9	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
10	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
11	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
12	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
13	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
14	Ausente	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
15	Ausente	Ausente	Ausente
16	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
17	Ausente	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
18	Ausente	<b>Presente</b>	Ausente
19	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
20	Ausente	Ausente	Ausente

Das 20 amostras de alfaces analisadas, nenhuma encontrava-se contaminada por *Salmonella* spp, não gerando, por esse motivo, impedimentos em seu consumo. Por se tratar de um alimento que é “in natura”, tal contaminação representaria um grande risco à saúde.

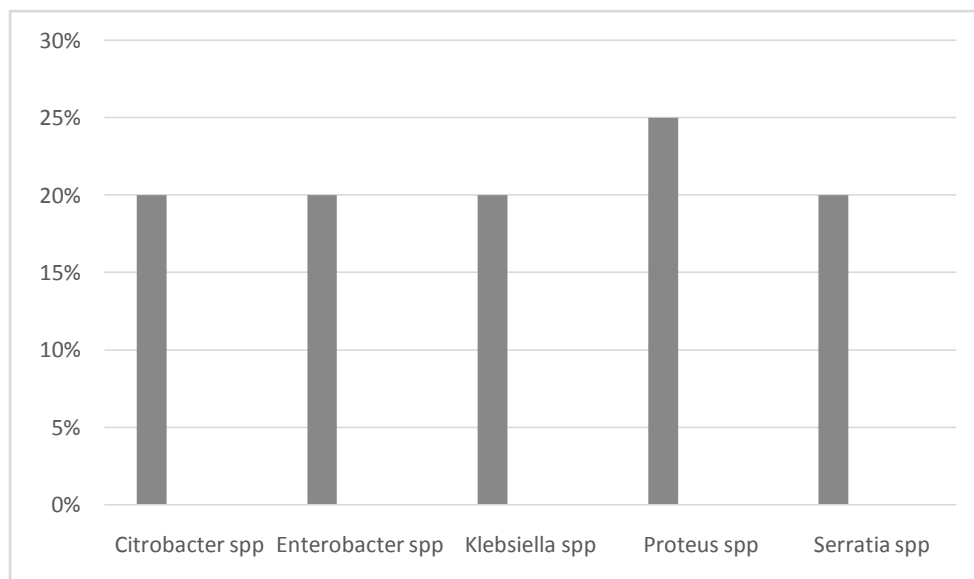
Foi evidenciada a contaminação por *Staphylococcus aureus* em 13 amostras (65%). Pelo fato do *S. aureus* está amplamente distribuído no meio ambiente, sua eliminação torna-se praticamente impossível, visto que a cavidade nasal é o principal habitat dos estafilococos no homem. Assim, sua presença pode indicar falta de cuidado higiênico-sanitário do manipulador (VALVERDE e BADARÓ, 2009).

A presença de *Escherichia coli* foi identificada em 7, do total de amostras analisadas (35%). Dessas 7 amostras, 5 foram adquiridas em feiras livres e 2 foram adquiridas em supermercados. Este dado aponta uma maior contaminação das amostras da feira livre indicando condições higiênico-sanitárias precárias na manipulação deste alimento.

A presença de *Escherichia coli* em alimentos indica contaminação fecal, e representa um fator de risco para o desenvolvimento de problemas de saúde, à exemplo os gastrintestinais, devendo-se levar em consideração a possível presença dos tipos enteropatogênicos da bactéria.

De acordo com ABREU et al (2010) a alface está, atualmente, entre os produtos mais incriminados em surtos de toxinfecção alimentar em nível mundial principalmente como fonte de patógenos de significância em saúde pública, como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, e *Shigella* spp.

GRÁFICO 1- Prevalência de outras enterobactérias nas amostras de alface comercializadas em Campina Grande-PB.



Apesar de apresentarem uma relevante importância clínica, essas bactérias não costumam causar doenças veiculadas por alimentos. A presença de fungos também foi identificada em 3 amostras de alface durante análise microscópica com coloração de Gram (Fig.1). Segundo FRANCO e LANDGRAF (2004), a deterioração por leveduras não costuma ser prejudicial à saúde.

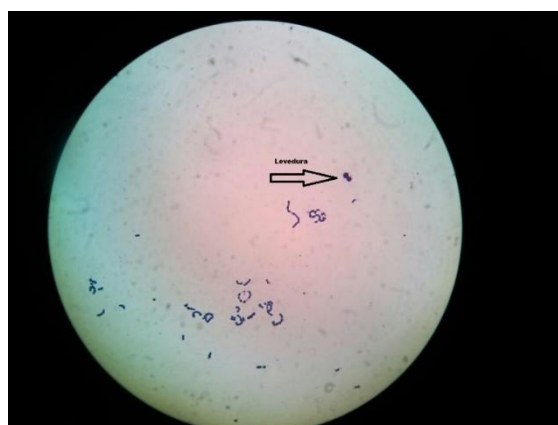
ARBOS et al (2010) descreveram a presença de coliformes de origem fecal em amostras de alface, onde o principal representante desse grupo é a *Escherichia coli*. Diferente do resultado desta pesquisa, ele também relata a presença de *Salmonella* spp nas amostras analisadas. SANTOS et al (2010) constataram a ausência de *Salmonella* spp em todas as amostras de alface analisadas, o que corrobora com esta pesquisa. A ausência de *Salmonella* spp em alface também foi observada na pesquisa de ABREU et al (2010). Porém eles observaram a presença de coliformes, entre eles *E.coli* como contaminante de 40% das amostras.

BOBCO et al (2011), em análises realizadas, evidenciaram coliformes totais como contaminantes das amostras, onde a maior contaminação foi observada em amostras de alface procedentes de supermercado. Verificou-se a ausência de *Salmonella* spp em todas as amostras analisadas nesta pesquisa, independentemente do local de procedência.

Em sua pesquisa, ITOHAN et al (2011) evidenciaram em amostras de vegetais, incluindo a alface, a presença de *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, além de *Klebsiella* spp e *Enterobacter* spp, que fazem parte do grupo dos coliformes totais, e *Proteus* spp. VARALLO et al (2011) detectaram a presença de coliformes totais em todas as amostras de alface analisadas, no entanto, não foi relatada a pesquisa para *Salmonella* spp.

Embora a contaminação por *E. coli* tenha sido relativamente baixa em relação a outros trabalhos, MACHADO et al (2009) consideraram, em sua pesquisa, que a prevalência desse microrganismo foi alta. Para todas as amostras de alface, não foi detectada a presença de *Salmonella* spp.

FIGURA 1 – Fungo leveduriforme encontrado em amostra de alface



FONTE: DADOS DA PESQUISA



A Tabela 2 apresenta os resultados da análise microbiológica de água coco industrializada. Das 20 amostras analisadas, 3 amostras(15%) apresentaram crescimento bacteriano.

TABELA 2–Resultados das análises microbiológicas em águas de cococomercializadas em Campina Grande-PB

AMOSTRAS	RESULTADO		
	<i>Salmonella</i> spp	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	Ausente	Ausente	Ausente
2	Ausente	Ausente	Ausente
3	Ausente	Ausente	Ausente
4	Ausente	Ausente	<b>Presente</b>
5	Ausente	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
6	Ausente	Ausente	Ausente
7	Ausente	Ausente	Ausente
8	Ausente	Ausente	Ausente
9	Ausente	Ausente	Ausente
10	Ausente	Ausente	Ausente
11	Ausente	Ausente	Ausente
12	Ausente	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
13	Ausente	Ausente	Ausente
14	Ausente	Ausente	Ausente
15	Ausente	Ausente	Ausente
16	Ausente	Ausente	Ausente
17	Ausente	Ausente	Ausente
18	Ausente	Ausente	Ausente
19	Ausente	Ausente	Ausente
20	Ausente	Ausente	Ausente

De acordo com a Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de 02 de janeiro de 2001, o microrganismo *Salmonella* spp deve estar ausente nas amostras de água de coco. Todas as amostras analisadas estavam de acordo com a legislação nesse quesito, pois a bactéria estava ausente em 100% das amostras analisadas.

A presença de *Staphylococcus aureus* foi verificada em 3 (15%) das amostras analisadas e *Escherichia coli* foi identificada em 2 amostras (10%), o que torna o produto impróprio para consumo, sob risco de toxinfecção alimentar. Outras espécies de bactérias foram identificadas nas amostras contaminadas de água de coco como *Klebsiella* spp, *Serratia* spp e *Streptococcus* do tipo não-hemolítico.

Todas as amostras que resultaram em crescimento bacteriano estavam envasadas em copos plásticos de polipropileno (PP). Apesar do fruto passar por processos de lavagem e desinfecção antes da extração de sua água, durante o processamento e envasamento pode ter ocorrido a transferência de algum microrganismo, e pelo fato desta embalagem não passar por processos de esterilização, como acontece com a caixa tetra pak, essa é uma possível fonte de contaminação.

Ao avaliarem a qualidade da água de coco envasada, ALMADAS, DANTAS e SILVA(2009) verificaram a presença de coliformes fecais, o que sugere a presença de *Escherichia coli*. Porém o resultado foi negativo para *Salmonella* spp e *Staphylococcus aureus*. LIMA et al (2014) não detectaram a presença de *Salmonella* spp em nenhuma das amostras de água de coco analisadas, porém verificaram uma quantidade de coliformes totais acima do permitido pela legislação, afetando a qualidade do produto.

COSTA et al (2005), em sua pesquisa, analisaram amostras de água de coco comercializadas em supermercados de Fortaleza – CE e verificaram que suas amostras estavam isentas de contaminação por *Salmonella* spp, e apesar de confirmar a presença de coliformes como contaminantes, considerou seus níveis insignificantes, não comprometendo assim a qualidade do produto.

Resultados semelhantes foram encontrados por FORTUNA e FORTUNA (2008) ao analisarem amostras de água de coco “in natura” e processadas, no município de Teixeira de Freitas na Bahia. Durante as análises foi comprovada a contaminação por coliformes, sugerindo a presença de *E. coli* inviabilizando o produto para consumo.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados pode-se concluir que:

- A relevante contaminação das amostras de alface por *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* indicam más condições higiênico-sanitárias durante produção, transporte, armazenamento e manipulação.

- As amostras de água de coco industrializadas, envasadas em embalagem tetra pak, as quais passaram por processos de esterilização prévio, apresentaram-se próprias para consumo, haja visto que não foi observada nenhum tipo de contaminação microbiológica;

- As contaminações das amostras de água de coco industrializadas, envasadas em copo de polipropileno (PP) podem ter sido causadas por contaminação cruzada durante seu processamento, tornando-as impróprias para consumo.

- Portanto esses resultados de contaminação inviabilizam o consumo destes produtos pela população podendo transmitir-lhes Doenças Transmitidas por Alimentos, bem como aponta um maior cuidado no manuseio que se deve ter desses alimentos por parte dos comerciantes e intensificar a fiscalização por parte dos órgãos competentes garantindo assim a saúde do consumidor.

## ABSTRACT

In pursuit of a healthier life, people started to include on their diet foods with more nutritive value, like lettuce and coconut water. However, the ingestion of these contaminated foods can represent a big risk to someone's health, causing foodborne diseases. The goal of this work was to evaluate and determine lettuce and industrialized coconut water contamination by *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* as a possible cause of gastroenteritis. The products were obtained randomly, 20 samples of each food, totaling 40 samples. The enrichment was carried out in BHI broth and this material was sown on EMB agar plates, Mannitol Salt agar, Blood agar and SS agar. After the colonies were isolated, the identifications of the bacteria were made with biochemical tests. On the 20 samples of lettuce it was observed contamination by *E. coli* and by *Staphylococcus aureus*. It was confirmed the contamination of the industrialized coconut water by *Escherichia coli* and by *Staphylococcus aureus*. None of the lettuce sample nor the coconut water were contaminated by *Salmonella* spp. Therefore, it is necessary to sanitize the lettuce before eating and avoid leaving the coconut water at room temperature, which favors the growth of these pathogens increasing the chances of developing gastroenteritis or DTAs. Other species of bacteria have also been

identified as contaminants in those products. Such contamination results impracticable the consumption of these products by the population because it can transmit DTA's and points greater care that merchants must have when handling these foods, and intensify supervision by the competent bodies thus ensuring the health of the consumer.

Keywords: Lettuce. Coconut water. Contamination. *Salmonella spp.* *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus*.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABREU, I. M. O.; JUNQUEIRA, A. R. M.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 108-118, 2010.
- ALMADAS, J. L., DANTAS, F. A. V., SILVA, F. C. Qualidade microbiológica de águas de coco comercializadas no município de Currais Novos – RN. **Holos**, v. 3, n. 25, 2009.
- ARBOS, K. A., FREITAS, R. J. S., STERTZ, S. C., CARVALHO, L. A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 215-220, 2010.
- BAPTISTA, P.; VENÂNCIO, A. Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos. **Forvisão**, v. 1, p. 1-109, 2003.
- BOBCO, S. E.; PIEROZAN, M. K.; CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA, D.; PINHEIRO, T. L. F.; TONIAZZO, G. Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 2, p. 301-305, 2011.
- COSTA, L. M. C.; MAIA, G. E.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Avaliação de água de coco obtida por diferentes métodos de conservação. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.29, n.6, p.1239-1247, 2005.
- ELSAS, J. D., SEMENOV, A. V.; COSTA, R.; TREVORS, J. T. Survival of *Escherichia coli* in the environment: fundamental and public health aspects. **The ISME Journal**, v.5, n. 1, p. 173–183, 2011.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Scientific opinion on the public health risks of bacterial strains producing extended-spectrum  $\beta$ -lactamases and/or AmpC  $\beta$ -lactamases in food and food-producing animals. **EFSA Journal**, v. 9, p. 1-95, 2011. Disponível em: <<http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/doc/2322.pdf>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2015.
- FERENS, W. A.; HOVDE, C. J. *Escherichia coli* O157:H7: Animal Reservoir and Sources of Human Infection. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.8, n. 4, p.465-487, 2011.

- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agro tecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2 ed. Viçosa: UFV, 2003.
- 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). **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.32, n.2, p.203-217, 2008.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos.* 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2003.182p.
- HEITHOFF, D. M.; SHIMP, W. R.; HOUSE, J. K.; XIE, Y.; WEIMER, B. C. Intraspecies Variation in the Emergence of Hyperinfectious Bacterial Strains in Nature. **PLoS Pathogens**, v.8, n.4, p. 1-17, 2012.
- ITOHAN, A. M.; PETERS, O.; KOLO, I. Bacterial contaminants of salad vegetables in Abuja Municipal Area Concil, Nigeria. **Malaysian Journal of Microbiology**, v.7, n.2, p. 111-114, 2011.
- 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**, Pombal, v.9, n.4, p. 21-26, 2014.
- MACHADO, S. S.; BUENO, P. R. M.; OLIVEIRA, M. B.; MOURA, C. J. Contribuição à análise de perigos na produção de alface. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.2, p. 191-198, 2009.
- MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. *Processamento mínimo da alface crespa.* Brasília, DF: EMBRAPA, 2005. 6p. (Comunicado Técnico, n. 25). Disponível em: <[http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2005/cot\\_25.pdf](http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2005/cot_25.pdf)>. Acesso em: 07 de novembro de 2014.
- NEWELL, D. G.; KOOPMANS, M.; VERHOEF, L.; DUIZER, E.; AIDARA-KANE, A.; SPRONG, H.; OPSTEEGH, M.; LANGELAAR, M.; THREFALL, J.; SCHEUTZ, F.; VAN DER GIESSEN, J.; KRUSE, H. Food-borne diseases- The chalenges of 20 years ago still persist while new ones. **International Journal of Food Microbiology**, v.139, n.2, p. 3- 15, 2010.
- OKURA, M. H.; MARIANO, A. M. S. E.; TEIXEIRA, A. N. S. Eficiência de sanitizantes no tratamento “minimamente processado” de alface cultivada em meio hidropônico. **Hig. Aliment.**, v.20, n.142, p. 212-215, 2006.
- PENHA, E. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Água de Coco. In: FILHO, W. G. V.(Coordenador). **Bebidas não alcóolicas – Bebidas Vol.2.** 3. ed. São Paulo: Blucher,

2010. P. 01-04. Disponível em: <<http://www.blucher.com.br/editor/amostra/04930.pdf>>. Acesso em 19 de janeiro de 2015.

- ROSA, C.C.B.; MARTINS, M.L.L.; FOLLY, M. M. Avaliação microbiológica de hortaliças provenientes de hortas comunitárias de Campos dos Goytacazes – RJ. **Higiene Alimentar**, v.19, n.134, p.75-80, 2005.
- SANTOS, C. M. G., BRAGA, C. L., VIEIRA, M. R. S., CERQUEIRA, S. C., BRAUER, R. L., LIMA, G. P. P. Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu – SP. **Rev. Iber. Tecnología Postcosecha**, v.11, n.1, p. 67-49, 2010.
- SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. *Salmonella* spp, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.5, p. 1675-1683, 2008.
- TORRES FILHO, H. M. Gastroenterites infecciosas. **JBM**, v.101, n.2, p. 25-29, 2013.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 967 p.
- VALVERDE, C. R.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água de coco (*Cocos nucifera* L.) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v.3, n.5, p. 489-504, 2009.
- VARALLO, A. C. T.; SOUZA, J. M.; REZENDE, S. S. R.; SOUZA, C. F. Avaliação da qualidade sanitária da alface (*Lactuca sativa*, L.) irrigada com água de reuso comparada com amostras comercializadas. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v.6, n.2, p. 295-304, 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global strategy on diet, physical activity and health**, Geneva, 2004. Disponível em: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_english\\_web.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf)>. Acesso em 11 de março de 2015.