

**NATHALIA SOUZA BEZERRA**

Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores  
higiênico-sanitários em hortaliças comercializadas em  
estabelecimento formal e não formal de João Pessoa - PB

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas da Universidade  
Federal da Paraíba para obtenção do título  
de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Dr. Gilson Ferreira de Moura

Laboratório de Hidrologia e Microbiologia – DSE/UFPB, campus I

**Co-orientador:** Dr. Gilcean Silva Alves

Laboratório de Microbiologia - IFPB, campus João Pessoa

JOÃO PESSOA

Estado da Paraíba - Brasil

2015

NATHALIA SOUZA BEZERRA

Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores  
higiênico-sanitários em hortaliças comercializadas em  
estabelecimento formal e não formal de João Pessoa - PB

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas da Universidade  
Federal da Paraíba para obtenção do título  
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Monografia aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Gilson Ferreira de Moura - UFPB  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Krystyna Gorlach-Lira - UFPB

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Rosa de Oliveira - UFPB

Aos meus pais, José e Fátima,  
minha irmã, Thais, e toda minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por fazer dos meus sonhos os seus sonhos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), por fornecer toda estrutura necessária, sem a qual esse trabalho não seria possível.

Ao professor Dr. Gilson Ferreira de Moura, pelo seu suporte incondicional, pela sua paciência e por seus ensinamentos, possibilitando o meu crescimento científico e intelectual.

Ao professor Dr. Gilcean Silva Alves, pelo exemplo de professor e pesquisador, que a cada aula alimenta os sonhos de jovens aspirantes a cientistas.

A Mirtes Amoêdo Lima, por ser a ponte que me levou ao IFPB e ao professor Dr. Gilcean.

A todos os profissionais envolvidos de maneira direta ou indireta, que permitiram que este trabalho fosse possível.

“It’s lots of fun to blow bubbles but it’s wiser to prick them yourself before someone else tries to.”

**Oswald Avery, 1943**

## RESUMO

Nas últimas décadas, houve um aumento expressivo do consumo de hortaliças devido, principalmente, à alta incidência de doenças cardiovasculares e obesidade na população. Por outro lado, a ingestão de vegetais crus requer cuidados, pois estes podem servir como veículos para o transporte e/ou proliferação de patógenos. A presença de determinados microrganismos nos alimentos pode interferir na sua segurança microbiológica, tornando-os impróprios para o consumo. Levando-se em conta que os coliformes são bactérias indicadoras da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e que a *Salmonella* spp. é considerada um dos principais causadores de infecção alimentar, propõe-se, com o presente trabalho, analisar a qualidade microbiológica de hortaliças comercializadas em estabelecimento formal e não formal de João Pessoa-PB. Dessa forma, foram realizadas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. e avaliou-se, além disso, a eficiência da sanitização das hortaliças com hipoclorito de sódio a 2%. Como resultado obteve-se que 41,7% das amostras foram consideradas impróprias para o consumo humano com base na legislação vigente, sendo o estabelecimento não formal, o detentor dos maiores índices de contaminação. No tocante a sanitização, o hipoclorito mostrou-se eficiente na redução da carga microbiana presente nos alimentos estudados.

**Palavras-chave:** Qualidade microbiológica. Hortaliças. Sanitização.

## ABSTRACT

In the last decades, there has been a significant increase in the consumption of vegetables, mainly due to the high incidence of cardiovascular disease and obesity in the population. On the other hand, raw vegetable intake requires caution, because they can serve as vehicles to the transportation and/or proliferation of pathogens. The presence of certain micro-organisms in food can interfere in their microbiological safety, making them unsuitable for consumption. Taking into consideration that coliform bacteria are indicators of the sanitary quality of foods and that *Salmonella* spp. is considered a major cause of food poisoning, it is proposed, by the present work, to analyze the microbiological quality of vegetables sold in formal establishment and non-formal establishment in João Pessoa-PB. Thus, the analyzes conducted were of total coliforms, thermotolerant coliforms and *Salmonella* spp., and, in addition, we analyzed the efficiency of the sanitation of vegetables with sodium hypochlorite 2%. As a result, 41,7% of samples were considered unfit for human consumption based on the current legislation, and the non-formal establishment was considered to hold the highest contamination levels. Regarding sanitation, the hypochlorite was effective in reducing microbial load present in the studied food.

**Keywords:** Microbiological quality. Vegetables. Sanitation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Fig.1:</b> Técnica de tubos múltiples.....	24
---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e <i>Salmonella</i> spp. em amostras de coentro comercializadas em estabelecimento não formal.....	26
<b>Tabela 2:</b> Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e <i>Salmonella</i> spp. em amostras de coentro comercializadas em estabelecimento formal.....	26
<b>Tabela 3:</b> Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e <i>Salmonella</i> spp. em amostras de rúcula comercializadas em estabelecimento não formal.....	27
<b>Tabela 4:</b> Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e <i>Salmonella</i> spp. em amostras de rúcula comercializadas em estabelecimento formal.....	27

## LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CLS	Caldo Lactosado Simples
CEAGESP	Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
DVAs	Doenças Veiculadas por Alimentos
EC	Caldo <i>Escherichia coli</i>
LST	Caldo Lauril Sulfato de Triptose
NMP	Número Mais Provável
OMS	Organização Mundial da Saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
UFC	Unidade Formadora de Colônia
VB	Caldo Bile Verde Brilhante 2%

## LISTA DE SÍMBOLOS

°C	graus Celsius
g	grama
Kg	Quilograma
mL	mililitro

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
3.1 Doenças Transmitidas por Alimentos.....	15
3.2 O Coentro ( <i>Coriandrum sativum</i> L.) e a rúcula ( <i>Eruca sativa</i> L.).....	18
3.3 Coliformes Totais e Termotolerantes.....	19
3.4 <i>Escherichia coli</i> .....	20
3.5 <i>Salmonella</i> spp.....	21
3.6 Legislação Brasileira.....	22
3.7 Hipoclorito de sódio.....	22
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 Coleta das amostras.....	23
4.2 Análises microbiológicas.....	23
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, principalmente devido aos problemas de doenças cardiovasculares e obesidade na população mundial, tem havido uma maior preocupação por parte de vários profissionais, notadamente médicos e nutricionistas, em estimular as pessoas a obterem alimentos saudáveis e pouco calóricos, o que proporcionou, em consequência, a um aumento considerável do consumo de hortaliças folhosas. No entanto, as hortaliças, bem como demais itens alimentícios, estão susceptíveis à contaminação por elementos nocivos, tais como partículas de insetos, produtos químicos e, principalmente, microrganismos, fazendo com que atuem como veículos para o transporte e/ou proliferação de patógenos, causando intoxicações alimentares e constituindo uma das principais causas de morbidade em países americanos (ABREU et. al., 2011; JAIME et. al., 2007; JAIME et. al., 2009; LOPES et. al., 2003; PEIXOTO, 2009 et. al.; RIGOLIN-SÁ & PEREIRA, 2005).

Apesar do consumo de verduras cruas, sem sombra de dúvida, contribuir expressivamente para se obter uma vida mais saudável, é necessário que se tenha determinados cuidados, pois este hábito pode constituir um meio importante na transmissão de diversas doenças infecciosas. Alguns patógenos, por exemplo, possuem a capacidade de sobreviver por longos períodos nas hortaliças frescas (RIVERA-JACINTO et. al., 2009; TAKAYANAGUI et. al., 2006).

Uma grande variedade de hortaliças cruas, destacando-se a alface, tem sido citada na literatura como veiculadoras de patógenos em surtos de toxinfecções, devido a presença de *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, etc. Além da alface, outros alimentos frequentemente envolvidos são o tomate, os melões e os brotos verdes. Alguns surtos de doenças transmitidas por alimentos são atribuídos, por exemplo, a tomates contaminados por *Salmonella* spp., cebolas contaminadas por *Shigella*, espinafres contaminados por *E. coli* O157:H7, etc. Nos Estados Unidos, estima-se que a ingestão de vegetais folhosos crus seja responsável por cerca de 17% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (RIVERA-JACINTO et. al., 2009; SANTARÉM, 2012; SILVA et. al., 2006).

Ao longo dos anos, tem se constatado um aumento da preocupação da população em relação a qualidade e higiene dos alimentos. A qualidade higiênico-sanitária é um tema recorrente, amplamente estudado e discutido, sendo a má qualidade higiênico-sanitária dos alimentos considerada um problema de Saúde Pública (ABREU, 2011 et. al.; ARBOS et. al., 2010).

Dentre os principais fatores que interferem na qualidade higiênico-sanitária das hortaliças, destacam-se, por exemplo, a água com qualidade imprópria utilizada para irrigação das culturas e lavagem dos alimentos, uso de esterco não-tratados ou tratados inapropriadamente como fertilizantes, embalagens e temperatura do mostruário inadequadas, dentre outros (RIGOLIN-SÁ & PEREIRA, 2005).

Uma das formas de se avaliar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos é investigar a presença de microrganismos pertencentes ao grupo dos Coliformes. Esse grupo é composto por cerca de vinte espécies e inclui tanto bactérias entéricas, presentes no trato intestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como bactérias não-entéricas, tais como *Serratia* spp. e *Aeromonas* spp.. Quando presentes nos alimentos, os coliformes indicam condições sanitárias insatisfatórias, destacando-se o subgrupo dos coliformes termotolerantes, que pode indicar contaminação fecal. *Escherichia coli* é a principal representante dos coliformes termotolerantes, sendo considerada pelo Ministério da Saúde como a indicadora mais específica de contaminação fecal recente e de eventual presença de patógenos (BRASIL, 2001a; LEITE & FRANCO, 2006; MENDONÇA & GRANADA, 1999; SALVATORI & BESSA, 2003).

Outro microrganismo de grande importância para a segurança alimentar é a *Salmonella* spp., a qual é mundialmente reconhecida como um dos principais causadores de infecções de origem alimentar. A salmonelose é uma zoonose ocasionada pela ingestão de água, alimentos ou fômites contaminados por fezes de animais ou de pessoas infectadas. Essa enfermidade tem como principais sintomas febre, dores abdominais, vômito e diarreia, os quais se manifestam de 12 a 36 horas após a ingestão de alimentos e bebidas contaminados. Estima-se que a *Salmonella* spp. seja responsável por, aproximadamente, metade dos casos registrados em surtos de gastroenterites em decorrência da ingestão de vegetais crus. Por este motivo, constitui um relevante problema de Saúde Pública (BARANCELLI et. al., 2012; BESSA et. al.,

2004; CASTAGNA et. al., 2004; GIL-SETAS et. al., 2002; FILHO et. al., 2001; SANTARÉM et. al., 2012).

Diante do exposto e da relevância do tema, fica evidente que é de grande importância para a Saúde Pública, assim como para as instituições responsáveis pelo monitoramento da qualidade dos alimentos, a realização de estudos que avaliem a condição higiênico-sanitária e que investiguem a presença de possíveis patógenos nos alimentos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Analisar a qualidade microbiológica de hortaliças (coentro e rúcula) comercializadas em estabelecimento formal e não formal da cidade de João Pessoa, Paraíba.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Quantificar coliformes totais e termotolerantes em amostras de coentro e rúcula comercializadas em alguns estabelecimentos de João Pessoa, Paraíba.

- Investigar a presença de *Salmonella* spp. nos alimentos estudados.

- Verificar a eficiência da sanitização das hortaliças com hipoclorito de sódio a 2% na redução da carga microbiana presente nesses alimentos.

## **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 Doenças Transmitidas por Alimentos**

Os alimentos apresentam uma microbiota natural, extremamente variável, que se concentra, principalmente, na região superficial do alimento, mas que também pode estar presente nas partes mais internas. Além disso, durante o seu manuseio e processamento, os alimentos estão susceptíveis à contaminação por diferentes microrganismos. Os alimentos são ótimos substratos para o desenvolvimento de microrganismos, comportando-se, muitas vezes, como autênticos meios de cultura. Essa característica, no entanto, depende de vários fatores que podem ser intrínsecos (água, acidez, pH, potencial de oxi-redução, composição química do alimento, etc.) ou

extrínsecos (temperatura, umidade relativa, composição gasosa do ambiente, etc.) ao alimento (FAUSTINO et. al., 2007; CARDOSO & CARVALHO, 2006).

A presença de bactérias nos alimentos contribui para a deterioração e/ou redução da vida útil dos mesmos, possibilitando a veiculação de patógenos e trazendo riscos à saúde do consumidor. Segundo Welker et al. (2010), as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) ou ainda, doenças veiculadas por alimentos (DVAs) constituem um dos problemas de Saúde Pública mais frequentes do mundo contemporâneo. Existem cerca de 250 tipos de doenças alimentares, ocasionadas pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados por agentes etiológicos físicos (objetos lesivos), químicos (pesticidas e metais tóxicos) ou biológicos (microrganismos patogênicos), em quantidades suficientes para afetar a saúde do consumidor, quer seja a nível individual ou coletivamente. Dentre esses agentes, os biológicos constituem a maior causa das enfermidades de origem alimentar, correspondendo a 60% dos casos, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (AMSON et. al., 2006; CARVALHO et. al., 2005; FURLANETO & MENDES, 2004; OLIVEIRA et. al., 2010; RODRIGUES et. al., 2010).

A identificação de alimentos contaminados é dificultada pelo fato de os mesmos chegarem a apresentar, às vezes, visualmente, características organolépticas normais. Alimentos com características organolépticas alteradas, em geral, não são consumidos, pois causam repulsa nos consumidores. Nesses casos, especificamente, a contaminação microbiana é tão elevada que, às vezes, ultrapassa a grandeza de  $10^8$  UFC/g de alimento (AMSON et. al., 2006; OLIVEIRA et. al., 2010).

As DTAs podem ser classificadas como “casos” ou “surto”. Por definição um “caso” de Doença Transmitida por Alimentos é um episódio no qual um indivíduo, após a ingestão de alimentos contaminados, passa a manifestar sinais e sintomas. Quando dois ou mais indivíduos estão envolvidos, fala-se, então, em um “surto” de DTAs. No entanto, no caso específico de patógenos altamente virulentos como *Clostridium botulinum* e *Escherichia coli* O157:H7, um único caso pode ser considerado um surto (OLIVEIRA et. al., 2010; RODRIGUES et. al., 2010).

As DTAs de origem biológica podem ser classificadas em intoxicações, quando resultam da ingestão de toxinas ou infecções, quando resultam da ingestão de células microbianas intactas. *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus* são exemplos de bactérias que atuam como agentes causadores de intoxicações enquanto que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium e *Escherichia coli* O157:H7 são exemplos de bactérias que atuam como agentes causadores de infecções. Existe, ainda, um terceiro tipo, as toxinfecções, que são enfermidades ocasionadas pela ingestão de microrganismos e suas substâncias tóxicas (ARIAS- ECHANDI & ANTILLÓN, 2000; CARDOSO & CARVALHO, 2006; FURLANETO & MENDES, 2004).

A incidência de DTAs tem aumentado significativamente nos últimos anos em várias partes do globo, atingindo inclusive países desenvolvidos. Estima-se que nos Estados Unidos ocorram, anualmente, cerca de 6,5 milhões de casos de infecções e 9.000 óbitos em decorrência de doenças veiculadas por alimentos. Fatores como o aumento populacional, a necessidade pela produção de alimentos em larga escala, o controle deficiente de órgãos públicos e privados no tocante à qualidade dos alimentos ofertados à população, dentre outros, contribuem para a emergência de DTAs. Nesse contexto, a camada menos favorecida economicamente da sociedade é a mais afetada, devido, principalmente, à procura desses indivíduos por alimentos de baixo-custo, os quais, em geral, não são produzidos em condições higiênico-sanitárias adequadas, acarretando na sua contaminação e comprometendo sua qualidade (Ministério da Saúde, 2010, MARCHI et. al., 2011; PERESI et. al., 1998; WELKER et. al., 2010).

No tocante a sintomatologia das DTAs, esta se manifesta de diversas formas, desde ligeiras indisposições a episódios mais graves que necessitam de cuidados hospitalares, podendo, em determinados casos, levar o indivíduo à óbito. Os sintomas mais comuns incluem dores abdominais, náuseas, vômito, diarreia e febre. O quadro clínico depende do agente etiológico envolvido. Em situações mais graves os sintomas incluem desidratação, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal e respiratória. No caso de DTAs ocasionadas por microrganismos, o desenvolvimento da doença está relacionado, por exemplo, ao período de incubação dos mesmos, o qual pode variar desde frações de horas até meses. Muitos casos de DTAs, no entanto, não são notificados devido a similaridades na sintomatologia em relação a outras enfermidades, tais como gripes, diarreias e vômitos. Além disso, as notificações não têm caráter

obrigatório, o que leva ao comprometimento das estatísticas do Serviço de Saúde (AMSON et. al., 2006; FAUSTINO et. al., 2007; MARCHI et. al., 2011; OLIVEIRA et. al., 2010; RODRIGUES, 2010; WELKER et. al., 2010).

No Brasil, ocorreram mais de 3.400.000 internações por DTAs no período de 1999 a 2004, segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, sendo as regiões Norte e Nordeste do país as detentoras dos maiores índices de internações. Um ponto importante a salientar é o impacto econômico negativo associado às internações, sendo equivalente a 280 milhões de reais nesse mesmo período. Além de gerar perdas econômicas expressivas, os alimentos contaminados colocam em risco a saúde da população. O número de óbitos por DTAs no Brasil, segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidades (SIM) do MS, durante o período de 1999 a 2002 foi equivalente a 25.281 óbitos (FURLANETO & MENDES, 2004; WELKER et. al., 2010).

Na Coreia do Sul, foram notificados 769 surtos de DTAs entre 2008 e 2012, os quais afetaram uma média de 6.773 pessoas por ano. Já nos Estados Unidos foram relatados um total de 1.527 surtos de DTAs entre 2009 e 2010 (CONCEIÇÃO & NASCIMENTO, 2014).

### **3.2 O Coentro (*Coriandrum sativum* L.) e a rúcula (*Eruca sativa* L.)**

As hortaliças constituem parte integrante da dieta da população mundial. São alimentos de grande importância, pois constituem uma fonte de micronutrientes, fibras e outros componentes como sais minerais, vitaminas, substâncias antioxidantes, betacaroteno, licopeno, dentre outros. Além disso, apresentam baixa densidade energética, o que significa dizer que possuem poucas calorias em relação ao volume da alimentação consumida. No Brasil, seu consumo ainda é considerado pequeno, sendo equivalente a 50 kg por habitante por ano. O consumo de hortaliças em quantidades adequadas pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares, bem como alguns tipos de câncer (JAIME et. al., 2009; MORETTI, 2003).

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família *Umbelliferae*. Originário da região do Mediterrâneo, o coentro é rico em ferro,

cálcio e vitaminas (A, B1, B2 e C), sendo amplamente consumido no Brasil e no mundo. É utilizado na culinária como condimento, aromatizante e na decoração de pratos. No Brasil, as folhas constituem a parte da planta mais utilizada na alimentação humana. As sementes são utilizadas na indústria alimentícia como condimento para carnes defumadas e na fabricação de pães, picles e licores. Apesar de ser referido às vezes como “cultura de quintal”, o coentro é uma cultura de grande importância socioeconômica. No entanto, apresenta grande perecibilidade devido ao alto teor de umidade (acima de 80%), que contribui para a redução da vida útil desse produto, influenciando, diretamente, na atividade microbiológica presente nesse alimento (LINHARES et. al., 2012; MELO et. al., 2003; OLIVEIRA et. al., 2004; PEREIRA et. al., 2005; SANTOS, 2012).

A rúcula (*Eruca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família *Brassicaceae*. Originária do sul da Europa e da parte ocidental da Ásia, a rúcula, que geralmente é consumida crua em saladas, é muito apreciada pelo sabor picante e cheiro acentuado, sendo rica em potássio, enxofre, ferro, vitaminas A e C. Possui ainda, atividades anti-inflamatória e desintoxicante. Desde a década de 90, a rúcula vem conquistando espaço no mercado, sendo perceptível, ao longo dos anos, um crescente incremento tanto de seu cultivo quanto de seu consumo quando comparado a outras folhosas. Segundo a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), a quantidade mensal de rúcula comercializada no período compreendido entre 1995 a 1999 foi equivalente a 16.029 dúzias de maços de 6Kg. Ainda segundo a CEAGESP, houve um crescimento de 78% na quantidade de rúcula comercializada no período entre 1997 a 2003 (FIGUEIREDO et. al., 2007; GOULART & TILLMANN, 2007; PURQUERIO et. al., 2007; REGHIN et. al., 2004; SILVA et. al., 2008; SOLINO et. al., 2010).

### **3.3 Coliformes Totais e Termotolerantes**

Os coliformes totais compreendem bactérias que apresentam forma de bastão, gram-negativas, não esporogênicas, aeróbias ou anaeróbias facultativas, que fermentam a lactose com produção de ácido e gás a 35°C durante o período de 24-48 horas. A produção de gás constitui a principal característica bioquímica dos coliformes totais, sendo utilizada na sua identificação. Fazem parte desse grupo *Escherichia coli*, algumas

cepas de *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Erwinia*, etc. O índice de coliformes totais é utilizado para avaliar condições higiênico-sanitárias, pois quando presentes em grandes quantidades nos alimentos, refletem falhas durante o processamento e limpeza destes ou, ainda, tratamento térmico insuficiente. De modo sucinto, os coliformes indicam o nível de contaminação ambiental que o alimento agregou. A presença de coliformes totais em alguns casos, pode não ser indicativa de contaminação fecal, devido ao fato de alguns membros desse grupo poderem ser encontrados na água (onde possuem a capacidade de se multiplicar com relativa facilidade), no solo e nos vegetais (CARDOSO, 2001; CARVALHO, 2005; NOVAK & ALMEIDA, 2002; PORTO et. al., 2011; SOUSA, 2006; SOUZA et. al., 1983; TAMANINI et. al., 2007).

Os Coliformes termotolerantes constituem um subgrupo dos coliformes totais e compreendem bactérias capazes de fermentar a lactose com produção de ácido e gás a 44.5-45.5°C após o período de 24 horas. Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 2 de Janeiro de 2001, os termos “coliformes termotolerantes”, “coliformes a 45°C” e “coliformes de origem fecal” são equivalentes. A denominação “coliformes termotolerantes” está ganhando cada vez mais adeptos, pois esta faz referência a capacidade do grupo de crescer a temperaturas mais elevadas em comparação ao grupo dos coliformes totais. *Escherichia coli*, principal representante desse subgrupo, é utilizada como indicador de contaminação fecal, pois esta bactéria está presente no trato intestinal humano e demais animais homeotérmicos, sendo eliminada pelas fezes (BRASIL, 2001b; CARDOSO et. al., 2001; NOVAK & ALMEIDA, 2002; PORTO et. al., 2011; PULIDO et. al., 2005; SCHAZMANN et. al., 2008; SILVA et. al., 2006).

### **3.4 *Escherichia coli***

*Escherichia coli* é um microrganismo pertencente à família *Enterobacteriaceae* e trata-se de um bacilo Gram-negativo, não-esporogênico, anaeróbio facultativo, oxidase negativo, móvel por flagelos peritríquios ou não-móvel, capaz de fermentar glicose e lactose com produção de ácido e gás. Esse microrganismo coloniza o trato intestinal humano poucas horas após o nascimento, fazendo parte da microbiota intestinal normal, atuando como comensal e impedindo a colonização do epitélio

intestinal por patógenos. É encontrada em maior abundância no intestino grosso (cerca de  $10^{12}$  bactérias). Contudo, *E. coli* pode se comportar como um patógeno extremamente especializado e causar doenças em hospedeiros saudáveis. Atualmente, são reconhecidas algumas variantes de *E. coli* que adquiriram virulência, são elas: *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), enteropatogênica (EPEC), enteroinvasiva (EIEC), enterohemorrágica (EHEC), enteroagregativa (EAEC) e extraintestinal (EXPEC), etc. A ingestão dessa bactéria através de água ou alimentos contaminados faz com que o trato intestinal fique susceptível a infecção por linhagens diarreogênicas de *E. coli* (LEITE & FRANCO, 2006; SILVA & SILVA, 2005; SOUSA, 2006; RODRIGUEZ-ANGELES, 2002).

### **3.5 *Salmonella* spp.**

*Salmonella* spp. é um bacilo gram-negativo, não formador de esporos, anaeróbio facultativo, catalase positivo, oxidase negativo, redutor de nitratos a nitritos, móvel (por exemplo, salmonelas paratífóides) ou não móvel (por exemplo, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, causadoras da pulrose e do tifo aviário, respectivamente) e constitui um dos membros mais complexos da família *Enterobacteriaceae*. São reconhecidas, atualmente, duas espécies dentro do gênero *Salmonella*, as espécies *S. enterica* (que possui seis subespécies) e *S. bongori*, além de mais de 2.500 sorotipos, sendo que destes, 80 a 90 têm importância para a saúde humana e animal. A sorotipagem de Kauffman-White é a técnica empregada para diferenciar os sorotipos de *Salmonella* e baseia-se na combinação dos antígenos somáticos, capsulares e flagelares. A *Salmonella* spp. encontra-se amplamente distribuída na natureza, podendo infectar homens e animais. Essa bactéria pode ocasionar graves infecções alimentares, sendo considerada um dos principais agentes envolvidos em surtos de origem alimentar, por isso, a sua presença em alimentos constitui um importante problema de Saúde Pública tanto para os países desenvolvidos quanto para os países em desenvolvimento, em razão de sua elevada endemicidade, alta morbidade e sobretudo pela dificuldade do seu controle. Na Europa, *Salmonella* e *Campylobacter* constituem um dos principais agentes patogênicos de origem alimentar. Nos Estados Unidos, estima-se que ocorram entre 2 a 4 milhões de casos de salmonelose anualmente. No Brasil, os dados epidemiológicos referentes às salmoneloses em humanos são escassos, uma vez que a notificação de intoxicação por alimentos contaminados não tem caráter obrigatório (DURANGO et. al., 2004; CARDOSO & CARVALHO, 2006; CONCEIÇÃO & NASCIMENTO, 2014; GIL-

SETAS et. al., 2002; GUIMARÃES et. al., 2001; KOTTWITZ et. al., 2010; PENHA et. al., 2008; SHINOHARA et. al., 2008; TESSARI et. al., 2003; TESSARI et. al., 2008; TIROLI & COSTA, 2006).

*Salmonella* spp. é frequentemente associada ao consumo de carne de frango, ovos e derivados. Essa bactéria, ao habitar o trato intestinal de aves, pode chegar a contaminar seus ovos. Ademais, alguns sorotipos de *Salmonella* spp. são capazes de aderir fortemente às fibras de colágeno da superfície externa da pele de frangos ou, ainda, podem ser transferidos do conteúdo intestinal para a carcaça durante o processamento industrial. Também os ovos consumidos crus, semi-cozidos ou como ingredientes de alimentos preparados de maneira inadequada estão envolvidos em surtos de toxinfecção humana por *Salmonella* spp. Outra via crítica de transmissão de salmonelose são as carnes vermelhas (CRISPIM & OLIVEIRA, 2014; FILHO et. al., 2001; LOPES et. al., 2007).

### **3.6 Legislação Brasileira**

A legislação vigente, na forma da RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001, que regulamenta os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, estabelece que para hortaliças, legumes e similares frescas (*in natura*), o limite máximo permitido de coliformes termotolerantes é de  $10^2$  NMP/g de alimento, enquanto que para coliformes totais, a legislação não estabelece limite máximo. Já no tocante à *Salmonella* spp., a legislação prevê a ausência do microrganismo em 25g de alimento, sendo o resultado expresso como presença ou ausência (BRASIL, 2001b).

### **3.7 Hipoclorito de sódio**

A lavagem de verduras em água corrente de boa qualidade é essencial e elimina parte da contaminação presente nos alimentos como insetos, grãos de terra, pedras etc., porém não é suficiente para manter a contaminação em níveis seguros. Além disso, quando feita de maneira incorreta, esse tipo de limpeza pode surtir o efeito inverso, por exemplo, quando se reutiliza a água das lavagens, difundindo e aumentando a contaminação microbiana. Por esse motivo, para se obter uma melhor eficiência na eliminação de contaminantes, faz-se necessário a aplicação de métodos complementares como a sanitização. Os sanitizantes atuam de modo a reduzir a carga microbiana

presente nos alimentos, porém sem alterar a qualidade ou segurança do produto. Existem diversos tipos de sanitizantes utilizados na indústria alimentícia, normalmente são agentes químicos, como por exemplo compostos à base de cloro, iodo, peróxido de hidrogênio, ácido peracético e quaternário de amônio. O hipoclorito de sódio (NaClO) é o sanitizante químico de maior utilização, atuando frente a determinados tipos de vírus e bactérias. Além disso, possui como benefícios o baixo custo, toxicidade mínima, fácil aplicação, rápida ação e completa dissociação em água. Tal produto é de grande importância, principalmente no caso de vegetais consumidos *in natura* (ANTONIOLLI et. al., 2005; CASTRO et. al., 2011; JESUS & MACEDO, 2014; SILVA et. al., 2007; SILVA et. al., 2014; UCHOA et. al., 2015).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Coleta das amostras**

Para a realização deste estudo, inicialmente, selecionou-se dois pontos de comercialização de hortaliças, um supermercado (estabelecimento formal) e um mercado público (estabelecimento não formal), ambos situados na cidade de João Pessoa –PB, em áreas com grande circulação de pessoas. Foram realizadas doze coletas durante o mês de agosto de 2015, de duas hortaliças: coentro e rúcula. Ao todo foram vinte e quatro amostras analisadas, doze para cada tipo de estabelecimento estudado, sendo seis amostras de coentro e seis de rúcula.

As amostras foram acondicionadas, sem contato manual, em sacos plásticos de polietileno descartáveis de primeiro uso, identificadas com nome, local, data, hora da coleta e transportadas em caixas isotérmicas com gelo, sendo imediatamente levadas ao laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus João Pessoa, para análise.

### **4.2 Análises microbiológicas**

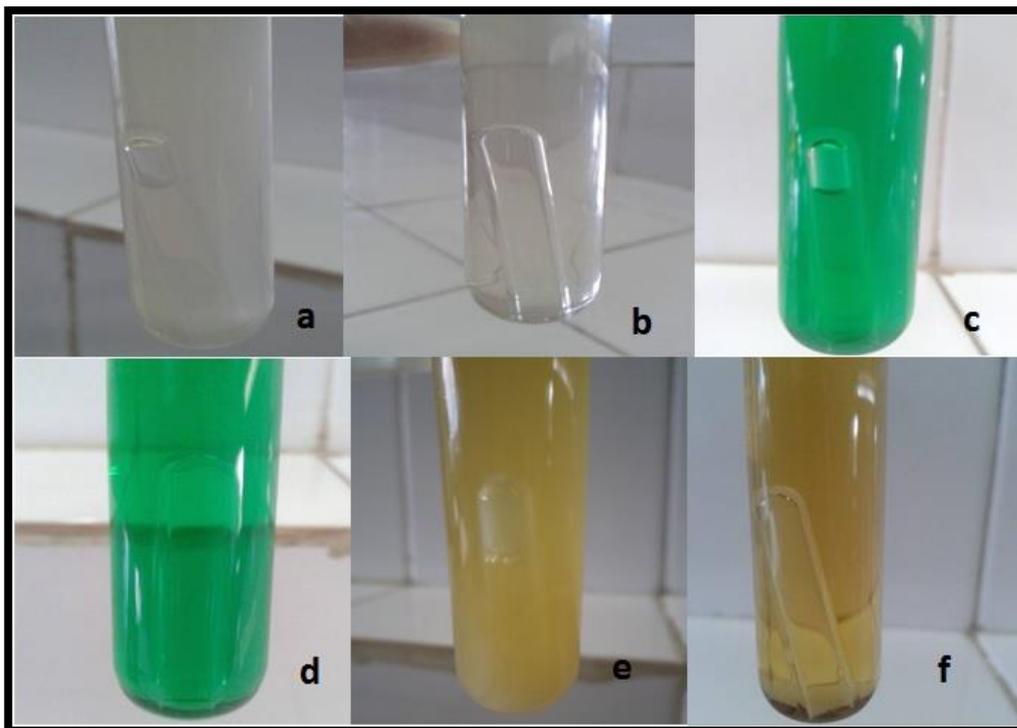
As análises microbiológicas foram realizadas com base na metodologia descrita por Silva et al. (2014). Para isso, considerou-se como unidade amostral 25g das hortaliças (coentro e rúcula), as quais foram pesadas em um vidro relógio estéril.

Para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes, empregou-se a técnica de tubos múltiplos, que consiste em duas etapas: o teste presuntivo e o teste confirmativo (**Fig.1**). Inicialmente, colocou-se as 25g das hortaliças em um frasco estéril contendo 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1%. Após este procedimento, as amostras foram liquidificadas assepticamente, obtendo-se, ao final, a diluição  $10^{-1}$ . Posteriormente, foram preparadas diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ . Para se obter a diluição  $10^{-2}$ , transferiu-se 1mL da diluição  $10^{-1}$  para um béquer contendo 9mL de água peptonada. O mesmo procedimento foi feito com a diluição  $10^{-2}$ , obtendo-se, portanto, a diluição  $10^{-3}$ .

Para o teste presuntivo, utilizou-se três séries de três tubos, com tubo de Durham invertido, contendo 9mL de caldo lactosado simples (CLS) em substituição ao caldo lauril sulfato de triptose (LST) utilizado por Silva et al (2014), assim como no trabalho de Teixeira et al. (2013). Foram inoculadas alíquotas de 1mL da amostra correspondente a cada diluição ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ). Após serem inoculados, os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas. Os tubos considerados positivos foram aqueles em que houve formação de gás no tubo de Durham.

Quando da presença de tubos positivos, realizou-se o teste confirmativo, que consiste na repicagem da amostra para tubos contendo 10 mL de caldo Bile verde brilhante 2% (VB) e caldo *Escherichia coli* (EC) com tubo de Durham invertido. Os quais foram, por conseguinte, incubados em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas e 44,5°C por 24 horas, respectivamente. Se ao final do período determinado, fosse constatada a formação de gás no tubo de Durham, o teste era considerado positivo. O resultado final depende da combinação de positivos, sendo expresso em Número Mais Provável (NMP) por grama, consultando-se a tabela de Hoskins para três tubos (**ANEXOS**).

**Fig.1:** Testes executados para detectar a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras estudadas (Técnica de tubos múltiplos). Teste presuntivo, meio CLS, positivo (**a**) e negativo (**b**). Teste confirmativo para coliformes totais, meio VB, positivo (**c**) e negativo (**d**). Teste confirmativo para coliformes termotolerantes, meio EC, positivo (**e**) e negativo (**f**). Fonte: Autor, 2015.



A pesquisa do microrganismo *Salmonella* spp. baseou-se na metodologia descrita por Dal'molin et al. (2013), onde utilizou-se o meio de cultura Ágar Salmonella-Shigella (SS). Por meio da técnica de plaqueamento de superfície (*spread plate*), inoculou-se no meio de cultura, alíquotas de 0,1 mL da amostra correspondente a cada diluição ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ), as quais foram distribuídas de maneira uniforme na superfície do ágar com o auxílio da alça de Drigalski. As análises foram feitas em duplicata. Em seguida, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Considerou-se como positivas as placas que apresentaram colônias de centro negro como prevê o manual da Anvisa (ANVISA, 2004).

Para verificar a eficiência da sanitização, as hortaliças foram previamente tratadas com um sanitizante comercial que tem como princípio ativo hipoclorito de sódio a 2%, durante 10 minutos, obedecendo as especificações do fabricante e, posteriormente, submetidas aos procedimentos de análise acima descritos.

## 5. RESULTADOS

Os resultados encontrados mediante análise das hortaliças para coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp. estão representados a seguir.

Tendo como pressuposto o padrão Federal (BRASIL, 2001b), infere-se que do total de amostras analisadas (n=24), 41,7% das hortaliças foram consideradas impróprias para o consumo humano. Desse número, 80% foram consideradas impróprias devido à presença do microrganismo *Salmonella* spp. e 20% por apresentarem quantidades de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação vigente.

Ao compararmos os dois tipos de hortaliças estudadas, vemos que do total de amostras em desacordo com a legislação, ou seja, do total de amostras consideradas impróprias para o consumo humano (n=10), 30% eram amostras de coentro (**Tabelas 1 e 2**) e 70% eram amostras de rúcula (**Tabelas 3 e 4**). Do mesmo modo, ao compararmos os dois tipos de estabelecimentos estudados, vemos que 70% das amostras eram oriundas de estabelecimento não formal (**Tabelas 1 e 3**) e 30% eram oriundas de estabelecimento formal de comércio (**Tabelas 2 e 4**).

No que diz respeito à sanitização das hortaliças, têm-se que em 100% dos casos em que se empregou o hipoclorito de sódio a 2% houve uma redução na contagem tanto de coliformes totais quanto de coliformes termotolerantes. Porém, em algumas situações esse tratamento não foi suficiente para eliminar o microrganismo *Salmonella* spp., como pode ser observado, por exemplo, nas amostras C6\* (**Tabela 1**), R2\*, R4\* (**Tabela 3**) e R10\* (**Tabela 4**).

**Tabela 1.** Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp. em amostras de coentro (*Coriandrum sativum* L.) comercializadas em estabelecimento não formal de João Pessoa – PB, submetidas (\*) ou não a tratamento com hipoclorito de sódio a 2%.

Data da coleta	Amostra	Coliformes		<i>Salmonella</i> spp.	Resultado
		Totais (NMP/g)	Termotolerantes (NMP/g)		
03/08/2015	C1	23	3,6	ausente	Próprio
03/08/2015	C2*	3,0	3,0	ausente	Próprio

06/08/2015	C3	9,4	6,1	ausente	Próprio
06/08/2015	C4*	< 3	< 3	ausente	Próprio
12/08/2015	C5	1.100	7,4	presente	Impróprio
12/08/2015	C6*	29	3,6	presente	Impróprio
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		Não estabelece limite máximo 10 <sup>2</sup> NMP/g		Ausência em 25g	

**Tabela 2.** Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp. em amostras de coentro (*Coriandrum sativum* L.) comercializadas em estabelecimento formal de João Pessoa – PB, submetidas (\*) ou não a tratamento com hipoclorito de sódio a 2%.

Data da coleta	Amostra	Coliformes		<i>Salmonella</i> spp.	Resultado
		Totais (NMP/g)	Termotolerantes (NMP/g)		
05/08/2015	C7	15	3,0	ausente	Próprio
05/08/2015	C8*	3,6	< 3	ausente	Próprio
10/08/2015	C9	>1.100	>1.100	ausente	Impróprio
10/08/2015	C10*	290	35	ausente	Próprio
13/08/2015	C11	93	27	ausente	Próprio
13 /08/2015	C12*	21	< 3	ausente	Próprio
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		Não estabelece limite máximo 10 <sup>2</sup> NMP/g		Ausência em 25g	

**Tabela 3.** Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp. em amostras de rúcula (*Eruca sativa* L.) comercializadas em estabelecimento não formal de João Pessoa – PB, submetidas (\*) ou não a tratamento com hipoclorito de sódio a 2%.

Data da coleta	Amostra	Coliformes		<i>Salmonella</i> spp.	Resultado
		Totais (NMP/g)	Termotolerantes (NMP/g)		
04/08/2015	R1	>1.100	>1.100	presente	Impróprio
04/08/2015	R2*	43	9,2	presente	Impróprio
07/08/2015	R3	240	240	presente	Impróprio
07/08/2015	R4*	120	27	presente	Impróprio
14/08/2015	R5	>1.100	>1.100	ausente	Impróprio
14/08/2015	R6*	290	36	ausente	Próprio
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		Não estabelece limite máximo 10 <sup>2</sup> NMP/g		Ausência em 25g	

**Tabela 4.** Ocorrência de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp. em amostras de rúcula (*Eruca sativa* L.) comercializadas em estabelecimento formal de João Pessoa – PB, submetidas (\*) ou não a tratamento com hipoclorito de sódio a 2%.

Data da coleta	Amostra	Coliformes		<i>Salmonella</i> spp.	Resultado
		Totais (NMP/g)	Termotolerantes (NMP/g)		
06/08/2015	R7	240	93	ausente	Próprio
06/08/2015	R8*	43	36	ausente	Próprio
11/08/2015	R9	150	29	presente	Impróprio
11/08/2015	R10*	35	16	presente	Impróprio
17/08/2015	R11	150	3,0	ausente	Próprio
17/08/2015	R12*	6,1	< 3,0	ausente	Próprio
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		Não estabelece limite máximo 10 <sup>2</sup> NMP/g		Ausência em 25g	

## 6. DISCUSSÃO

Em discordância ao encontrado por Santos et al. (2010), em que o coentro apresentou a maior frequência de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em comparação tanto às demais hortaliças estudadas (alface, menta e repolho) quanto à água de irrigação, no presente trabalho, o coentro foi a folhosa que apresentou a menor frequência de contaminação por coliformes termotolerantes (8,3%), quando comparado à rúcula (25%). Ainda com relação a Santos et al. (2010), não foi detectada presença do microrganismo *Salmonella* spp. em nenhuma das trinta e cinco amostras de coentro analisadas, resultado este que também difere do encontrado no presente trabalho, onde duas amostras de coentro foram positivas para *Salmonella* spp. (C5 e C6\*, **Tabela 1**).

Já no tocante a rúcula, Prado et al. (2008), ao analisarem amostras de rúcula minimamente processadas (n=3) encontraram quantidades de coliformes a 45°C acima do tolerado pela legislação em vigor, com valores da ordem de 3,0 log NMP/g. Foi constatada, ainda, a presença de *Escherichia coli* em número elevado, também com igual valor (3,0 log NMP/g). Vale à pena ressaltar que os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 para hortaliças minimamente processadas são os mesmos que os estabelecidos para hortaliças frescas, “*in natura*” (BRASIL, 2001b). Dito isso, infere-se que em concordância com Prado et al. (2008), também se constatou uma alta contagem de coliformes termotolerantes em três das doze amostras de rúcula analisadas (R1, R3 e R5, **Tabela 3**), valores estes acima do permitido pela legislação vigente. Ainda com relação a esse mesmo trabalho, não foi detectada a presença do microrganismo *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras de rúcula analisadas, resultado este que difere do encontrado no presente trabalho, onde seis amostras (R1, R2\*, R3 e R4\*, **Tabela 3** e R9 e R10\*, **Tabela 4**) foram positivas para *Salmonella* spp..

Com relação aos coliformes totais, embora não exista um padrão estabelecido na legislação, preconiza-se que alimentos contendo contagens da ordem de  $10^5$ - $10^6$  NMP.g<sup>-1</sup> sejam considerados impróprios para o consumo humano devido a fatores como perda do valor nutricional, alterações sensoriais, presença de patógenos, etc. (NUNES et. al., 2010). Dito isso, infere-se que os valores encontrados para coliformes totais neste

trabalho foram consideravelmente inferiores aos valores preconizados, sendo, portanto, considerados próprios para o consumo segundo esse parâmetro.

Estudos anteriores que comparam a carga microbiana presente em alimentos comercializados em estabelecimentos formais e não formais de comércio estão disponíveis na literatura. Bautista et al. (2011) apontam que um dos motivos pelo qual alimentos oriundos de estabelecimentos não formais, tais como mercados públicos e feiras livres apresentam um maior grau de contaminação em comparação aos alimentos oriundos de estabelecimentos formais, tais como supermercados e hipermercados, como encontrado no presente trabalho, é o fato desses produtos não receberem refrigeração adequada, sendo comercializados, em sua maioria, à temperatura ambiente, fazendo com que os microrganismos se multipliquem mais rapidamente. Além de reduzir a taxa de multiplicação dos microrganismos, outra vantagem da refrigeração segundo Mariano et al. (2005), é que a baixa temperatura prolonga a vida útil das hortaliças frescas, pois retarda os processos de respiração e transpiração. No entanto, se faz necessário esclarecer que no caso específico de *Salmonella* spp., o resfriamento não inviabiliza a presença de bactérias desse gênero nos alimentos, assim como explanado por Santos et al. (2000) em seu estudo com carcaças de frango congeladas, o que poderia explicar o fato de duas amostras de rúcula (R9 e R10\*, **Tabela 4**) comercializadas em um estabelecimento formal sob refrigeração, terem sido positivas para *Salmonella* spp. no presente trabalho.

Uma vez constatada contaminação por coliformes termotolerantes nas hortaliças estudadas, não se pode, porém, afirmar com certeza a origem de tal contaminação, visto que esta pode ter sido ocasionada por uma gama de agentes, tais como transporte e armazenamento inadequados, contaminação cruzada, a mão dos manipuladores de alimentos, a água utilizada para a irrigação das culturas, etc. Existem relatos na literatura de que muitas hortaliças brasileiras são irrigadas com água contaminada por matéria fecal, e em alguns casos, inclusive, adubadas com dejetos humanos. É por este e outros motivos que o consumo de verduras cruas constitui um meio importante na transmissão de doenças infecciosas e parasitárias na população (ABREU et. al., 2011; BALBANI & BUTUGAN, 2001; SOUZA et. al., 1983).

Segundo Tirolli & COSTA (2006) a ocorrência de salmonelas no nosso país se deve, entre outras coisas, a deficiências de saneamento básico e as más condições higiênico-sanitárias, aliadas a um controle de qualidade precário.

Os sanitizantes são produtos que apresentam princípio ativo em menor concentração, quando comparado aos desinfetantes, e além disso, são capazes de reduzir (e não eliminar) a quantidade de microrganismos existentes (SILVA et. al., 2010). Em relação ao processo de sanitização das hortaliças, infere-se que o hipoclorito de sódio a 2% se mostrou eficiente na redução do número de coliformes totais e termotolerantes presentes nos alimentos estudados. Na literatura, há relatos da eficiência do hipoclorito de sódio até mesmo em concentrações menores. Nascimento et al. (2014) ao avaliar a eficiência antimicrobiana do hipoclorito de sódio a 1% e do ácido acético a 6,6% em hortaliças (alface, couve, repolho e coentro), comprovaram a eficiência do hipoclorito de sódio nessa concentração na redução da carga microbiana desses alimentos, o qual apresentou uma eficiência média de 91,5% para coliformes totais e de 99,9% para coliformes termotolerantes, quando comparado ao ácido acético a 6,6%, que apresentou eficiência média para coliformes totais de 15,9% e para coliformes termotolerantes de 55,7%.

## **7. CONCLUSÕES**

Do ponto de vista sanitário, das 24 amostras analisadas, 41,7% foram consideradas impróprias para o consumo humano, com base nos padrões microbiológicos estabelecidos na legislação vigente, devido a presença do microrganismo *Salmonella* spp. ou por apresentarem condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Infere-se ainda que a rúcula foi a hortaliça que apresentou os maiores índices de contaminação (70%) em comparação ao coentro (30%). Do mesmo modo, o estabelecimento não formal de comércio se configurou como o detentor dos maiores índices de contaminação (70%) em comparação ao estabelecimento formal de comércio (30%). Ressalta-se, portanto, a necessidade de esclarecer a população quanto a necessidade de lavar e sanitizar as hortaliças com sanitizantes como, por exemplo, hipoclorito de sódio, previamente ao consumo, visto que, na maioria dos casos, este se mostrou eficiente na redução da carga microbiana presente nos alimentos estudados neste trabalho, contribuindo, desse modo, para a segurança microbiológica dos mesmos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. S. DE; MEDEIROS, F. DA S.; SANTOS, D. A.. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Revista Univap**, São José dos Campos-SP, v.17, n.30, dez. 2011.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L.. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.6, p.1139-1145, nov.-dez., 2006.

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M. S.; BORGES, M. F.. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi “pérola” minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal -SP, v.27, n.1, p.157-160, 2005.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Manual de Microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. 1ª Ed. Salvador, 2004.

ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J.S.; STERTZ, S. C.; CARVALHO, L. A.. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.30(Supl.1), p.215-220, maio, 2010.

ARIAS-ECHANDI, M. L.; ANTILLÓN, F.. Contaminación microbiológica de los alimentos em Costa Rica: Uma revisión de 10 años. **Revista Biomédica**, v.11, p.113-122, 2000.

BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O.. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**, São Paulo, v.23, n.4, p.320-328, 2001.

BARACELLI, G. C.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E..*Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, vol.19, n.2, p.73-82, 2012.

BAUTISTA, A. G.; GARNICA, A. R.; VELA, J. D..Estudio comparativo sobre los microorganismos presentes en la carne molida proveniente de uma cadena de supermercados y mercados en el município de Ecatepec. **Nacameh**, vol.5, n.1, p.1-9, 2011.

BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M..Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos de frigoríficos no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24, n.2, p.80-84, abr.-jun., 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS n.1469, de 28 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 de janeiro de 2001a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de janeiro de 2001b.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; GAMA, N. M. S. Q.. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de Descalvado. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n.1, p.19-22, jan.-jun., 2001.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M..Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp.. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v.24, n.2, p.95-101, 2006.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; VIDAL-MARTINS, A. M. C..Presença de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e coliformes em diferentes amostras de produtos avícolas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.3, p.303-307, jul.-set., 2005.

- CASTAGNA, S. M. F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C. W.; CARDOSO, M. R.  
I. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. **Acta Scientiae Veterinariae**, vol.32, p.141-147, 2004.
- CASTRO, F. T.; OLIVEIRA, S. P.; MATTA, V. M.; PENHA, E. M.; GOÉS, H. A.; TABAI, K. C. Ações em prol do consumo de frutas e hortaliças seguras nas comunidades da zona oeste do Rio de Janeiro. **XIX Congresso Brasileiro de economia doméstica**, Recife –PE, set., 2011.  
Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54193/1/2011-102.pdf> > Acesso em: 20 de Julho de 2015.
- CAVALCANTE, F. L.; NETO, C. O. DE A.; ARAÚJO, A. L. C.; MELO, H. N. DE S..  
Eficiência sanitária de filtros anaeróbios avaliada em função da remoção de ovos de vermes e coliformes fecais. **Aidis**, v.3, n.1, p. 49-61, 2010.
- CONCEIÇÃO, M. S.; NASCIMENTO, K. O. Prevenção da transmissão de patógenos por manipuladores de alimentos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal – PB, vol.9, n.5, p. 91-97, 2014.
- CRISPIM, G. J. B.; OLIVEIRA, V. M. Principais bactérias de interesse médico encontrados em molhos e condimentos de lanchonetes tipo *fast food*. **Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.18, n.3, p.115-124, 2014.
- DAL’MOLIN L. F. C. S.; CAROLINE, L.; OLIVEIRA, G. G.; MARTINS, S. A.; PINTO, D. M. Avaliação microbiológica e físico-química de produtos minimamente processados comercializados na região de Cuiabá-MT. **Connetion line**, n.10, p.130-138, 2013.
- DURANGO, J.; ARRIETA, G.; MATTAR, S. Presencia de *Salmonella* spp. en una área del Caribe colombiano: un riesgo a la salud pública. **Biomédica**, v.24, p.89-96, 2004.
- FAUSTINO, J. DA. S.; PASSOS, E. DE. C.; MELLO, A. R. P. DE; ARAÚJO, A. L. M.; SOUZA, C. V. DE; JORGE, L. I. F.; ZAMARIOLI, L. A. Análises microbiológicas

de alimentos processados na Baixada Santista, envolvidos em doenças transmitidas por alimentos, no período de 2000-2006. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.66, n.1, p.26-30, 2007.

FIGUEIREDO, B. T.; GUISTEM, J. M.; CHAVES, A. M. S.; ARAÚJO, J. R. G. DE; PEREIRA, C. F. M.; FARIAS, A. S..Produção de rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivada em composto de esterco de ave e bovino puros e incorporados ao solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, out., 2007.

FILHO, R. L. A.; FERNANDES, S. A.; BORETTI, L. P.; BARROS, M. R.; BEM, S. R. D.; FONTANA, A.; SAMPAIO, H. M.; SAVANO, E. M..Sorovares de *Salmonella* isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. *Revista de Educação Continuada*, São Paulo, v.4, n.3, p.90-101, 2001.

FURLANETO, L.; MENDES, S..Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.2, p.87-91, 2004.

GIL-SETAS, A.; RAMOS, A. M.; SALAS, C. M.; DOMÍNGEZ, M. U.; ELIA, M. E. I..Salmonelosis no tifoidea en un área de salud de Navarra, España. **Revista Española de Salud Pública**, vol.76, n.1, p.49-56, 2002.

GOULART, L. S.; TILLMANN, M. A. A..Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.179-186, 2007.

GUIMARÃES, A. G.; LEITE, C. C., TEIXEIRA, L. D. S.; SANT'ANNA, M. E. B.; ASSIS, P. N..Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos e manipuladores envolvidos em um surto de infecção alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, n.1, p.1-4, 2001.

JAIME, P. C.; MACHADO, F. M. S.; WESTPHAL, M. F.; MONTEIRO, C. A..Educação nutricional e consumo de frutas e hortaliças: ensaio comunitário controlado. **Revista Saúde Pública**, 2007.

Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rsp/nahead/5823.pdf>> Acesso em:28 de julho de 2015.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; MOURA, E. C.; MALTA, D. C..Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.43 , n.2, p.57-64, 2009.

JESUS, N. A. C.; MACEDO, M. E..Avaliação dos sanitizantes, para eliminação dos ovos de *Toxocara canis* em alface (*Lactuca sativa* L.), **Acervo da Iniciação Científica**, n.1, 2014.

KOTTWITZ, L. B. M.; OLIVEIRA, T. C. R. M.; ALCOCER, I.; FARAH, S. M. S. S.; ABRAHÃO, W. S. M.; RODRIGUES, D. P..Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no Brasil no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n.1, p.9-15, 2010.

LEITE, A. M. O.; FRANCO, R. M..Coliformes totais e *Escherichia coli* em coxas de frango comercializadas no Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.13, n.2, p.80-83, maio-ago., 2006.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. S.F.; DIAS, M. A. V.; HOLANDA, A. K. B.; MOREIRA, J. C..Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitirana (*Merremia aegyptia* L.), **Revista Brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, vol.14, p.143-148, 2012.

LOPES, M.C; SILVA, M. A. S.; ANDREOLLA, V. R. M.; BRAGA, G. C.; UNFRIED, J. R..Análise microbiológica de hortaliças oriundas de sistemas de produção orgânica e convencional comercializadas em Marechal Cândido Rondon-PR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, jul., 2003.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. E..Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques pré-resfriamento em abatedouros de aves. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul.-set., 2007.

MARCHI, D. M.; BAGGIO, N.; TEO, C. R. P. A.; BUSATO, M. A..Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.20, n.3, p.401-407, jul.-set., 2011.

MARIANO, A. M. S. E.; TEIXEIRA, A. N. S.; OKURA, M. H..Eficiência de desinfecção para o tratamento “minimamente processado” de alface cultivada em meio hidropônico. **Fazu em Revista**, Uberaba, n.2, p.68-78, 2005.

MELO, E. DE. A.; FILHO, J. M.; GUERRA, N. B.; MACIEL, G. R..ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 23 (Supl): p.195-199, dez., 2003.

MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. G..Coliformes em açougues de Pelotas – RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.75-76, jan.-abril,1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. 1ª edição. Brasília - DF: Editora MS, 2010.Série A. Disponível em:

<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_integrado\\_vigilancia\\_doencas\\_alimentos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf) > Acesso em: 29 de Junho de 2015.

MORETTI, C. L..Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, julho, 2003.

NASCIMENTO, E. D.; ALENCAR, F. L. S..Eficiência antimicrobiana e antiparasitária de desinfetantes na higienização de hortaliças na cidade de Natal – RN. **Ciência e Natura**, v.36, n.2, mai.-ago., p.92-106, 2014.

NOVAK, F. R; ALMEIDA, J. A. G..Teste alternativo para a detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **Jornal de Pediatria**, v.78, n.3, 2002.

NUNES, E. E., VILAS BOAS, E. V. B.; XISTO, A. L. R. P.;LEME, S. C.; BOTELHO, M. C..Avaliação de diferentes sanificantes na qualidade microbiológica de

mandioquinha-salsa minimamente processada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 990-994, jul.- ago., 2010.

OLIVEIRA, A. B. A. DE; PAULA, C. M. D. DE; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. DE I.; TONDO, E. C..Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**, v.30, n.3, 2010.

OLIVEIRA, A.P.; ARAÚJO, L.R.; MENDES, J.E.M.F.; DANTAS JÚNIOR, O.R.; SILVA, M.S. Resposta do coentro à adubação fosfatada em solo com baixo nível de fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 87-89, jan-mar 2004.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P. H.; SIMIONATO, E. M. R. S..Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto/SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.4, p.611-615, out.-dez., 2009.

PENHA, G. A.; SUZUKI, E. Y.; UEDA, F. S.; PERES PEREIRA, R. E..Diagnóstico de salmonelose e sua importância para a avicultura: revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.10, jan., 2008.

PEREIRA, R.S; MUNIZ, M.F.B.; NASCIMENTO, W.M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.703-706, jul.-set. 2005.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, E. C. A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K..Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. **Revista de Saúde Pública**, vol.32, n.5, p.477-483, out., 1998.

PORTO, M. A. L.; OLIVEIRA, A. M.; FAI, A. E. C.; STAMFORD, T. L. M..Coliformes em água de abastecimento de lojas *fast-food* da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Ciência e Saúde coletiva**, v.16, n.5, p.2653-2658, 2011.

PRADO, S. P. T.; RIBEIRO, E. G. A.; CAPUANO, D. M.; AQUINO, A. L.; ROCHA, G. M.; BERGAMINI, A. M. M..Avaliação microbiológica, parasitológica e da rotulagem de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP/ Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.67, n.3, p.221-227, 2008.

PULIDO, M. P. A.; NAVIA, S. L. A.; TORRES, S. M. E.; PRIETO, A. C. G..Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. **Nova Publicación Científica**, vol.3, n.4, jul.-dic, 2005.

PURQUERIO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; VILLAS BOAS, R. L..Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, vol.25, n.3, p.464-470, jul.-set., 2007.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VAN DER VINNE, J..Efeito da densidade de mudas por célula e do volume na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n.2, p.287-295, mar.-abr., 2004.

RIGOLIN-SÁ, O.; PEREIRA, K. C..Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de hortaliças e da água utilizadas em hortas na cidade de Passos –MG. **Hispeci & Lema**, Bebedouro, vol.8, p. 22-23, 2005.

RIVERA-JACINTO, M.; RODRIGUEZ-ULLOA, C.; LÓPEZ-OBORGOSO, J..Contaminación fecal em hortalizas que se expeden em mercados em la ciudad de Cajamarca, Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, vol.6, n.1, p.45-48, 2009.

RODRIGUES, E.; GROOTENBOER, C. S.; MELLO, S. C. R. P.; CASTAGNA, A. A.. Alimentos: manual de boas práticas de fabricação. **Rio rural**, Niterói – RJ, julho de 2010.

RODRIGUEZ-ANGELES, G..Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. **Salud Pública de México**, vol.44, n.5, sep.-oct., 2002.

SALVATORI, R. U.; BESSA, M. C.; CARDOSO, M. R. I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre- RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.4, p.771-773, jul.-ago., 2003.

SANTARÉM, V. A.; GIUFFRIDA, R., CHESINE, P. A. F. Contaminação de hortaliças por endoparasitas e *Salmonella* spp. em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Colloquium Agrariae**, v.8, n.1, p.18-25, jan.-jun., 2012.

SANTOS, D. M. S.; JUNIOR, A. B.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; AMARAL, L. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.1, p.39-42, jan.-mar., 2000.

SANTOS, G. DOS; OLIVEIRA, M. DA C.; MORAES, M. H.; PAGANI, A. A. C.. Estudo comparativo do coentro (*Coriandrum sativum* L.) seco obtido em diferentes métodos de secagem. **Geintec**, São Cristóvão/SE, v.2, n.3, p.236-244, 2012.

SANTOS, Y. O.; ALMEIDA, R. C. C.; GUIMARÃES, A. G.; ALMEIDA, P. F. Hygienic-sanitary quality of vegetables and evaluation of treatments for the elimination of indigenous *E. coli* and *E. coli* O157:H7 from the surface of leaves of lettuce. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.30, n.4, p.1083-1089, out.-dez., 2010.

SCHAZMANN, R. D.; MENONCIN, F.; ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C.. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida no Campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.9, n.2, jul.- dez., 2008.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. L. *Salmonella* spp. importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.

SILVA, G.; DUTRA, P. R. S.; CADIMA, I. M.. **Higiene na Indústria de alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2010. 134p.

SILVA, J. A.; SILVA, W. D.. *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC), ao contrário da *Escherichia coli* comensal, adere, sinaliza e lesa enterócitos. **Revista de Patologia Tropical**, vol. 34, n.3, p.175-196, set.-dez., 2005.

SILVA, J. K. M.; OLIVEIRA, F. A.; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, R. S.; MESQUITA, L. X..Efeito da salinidade e adubos orgânicos no desenvolvimento da rúcula. **Revista Caatinga**, vol. 21, n. 5, p.30-35, dez., 2008.

SILVA, L. A. F.; COELHO, K. O.; DAMASCENO, A. D.; NICOLAU, E. S.; ANDRADE, M. A.; FIORAVANTI, M. C. S.; MESQUITA, A. L.; BARBOSA, V. T.; MOURA, M. I..Avaliação da concentração e do efeito sanitizante do hipoclorito de sódio em pedilúvio para bovinos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p.89-96, 2007.

SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M..Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência dos tubos múltiplos e petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.26, n.2, p. 352-359, abr.-jun., 2006.

SILVA, V. S.; LOPES, C. P.; RIBEIRO, G. A..Análise Microbiológica de hortaliças servidas no restaurante universitário da UFPEL, campus Capão do Leão. **XV Congresso de iniciação científica e VIII Encontro de Pós-graduação**. Disponível em: < [http://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo\\_expandido/CB/CB\\_01226.pdf](http://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo_expandido/CB/CB_01226.pdf) > Acesso em: 19 de Julho de 2015, 2006.

SILVA, W. F.; NASCIMENTO, T. B.; OLIVEIRA, L. F.; FERNANDES, N. S. F.; OLIVEIRA, P. M. C..Análise de coliformes totais e termotolerantes em vegetais minimamente processados comercializados em um supermercado de Montes Claros, Minas Gerais. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, vol.1, n.3, 2014.

SOLINO, A. J. S.; FERREIRA, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A.; NEGREIRO, J. R. S..Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.3, n.2, p.18-24, abr.-jun., 2010.

SOUSA, C. P.. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

SOUZA, L. C.; IARIA, S. T.; PAIM, G. V.; LOPES, C. A. M..Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.17, p.112-122, 1983.

TAKAYANAGUI, O. M.; CAPUANO, D. M.; OLIVEIRA, C. A. D.; BERGAMINI, A. M. M.; OKINO, M. H. T.; CASTRO E SILVA, A. A. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; RIBEIRO, E. G. A.; TAKAYANAGUI, A. M. M..Análise da cadeia de produção de verduras em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.39, n.2, p.224-226, mar.-abr., 2006.

TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. M.; MAGNANI, D. F.; BARROS, M. A. F.; BELOTI, V..Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo “C” produzido na região norte do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.3, p.449-454, jul.-set., 2007.

TEIXEIRA, L. E. B.; SANTOS, J. E. F.; MOREIRA, I. S.; SOUSA, F. C.; NUNES, J. S..Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró – RN, v.8, n.3, p.23-26, jul.-set., 2013.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; ZANATTA, G. F.; KANASHIRO, A. M. I..Incidência de *Salmonella* spp. em pintos de corte recém-nascidos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.3, p.279-281, jul.-set., 2003.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; CASTRO, A. G. M.. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p.2557-2560, dez., 2008.

TIROLI, I. C. C.; COSTA, C. A..Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amazonica**, vol.36, n.2, p.205-208, 2006.

UCHOA, F. N. M.; SANTOS, A. T.; MOREIRA, M. R.; DANIELE, T. M. C.; FOSCHETTI, D. A.; ROCHA, M. T. L.; CERQUEIRA, G. S..Avaliação da sanitização de hortaliças em uma unidade de alimentação e nutrição em Fortaleza - Ceará. **Revista Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia, Risco ambiental e Sociedade**, vol.8, n.2, p.26-37, jun., 2015.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, L. C..Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos DTA ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v.8, n.1, p.44-48, jan.-mar. 2010.

## 9. ANEXOS

9.1 Tabela de Hoskins (NMP). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta pública nº 25, de 23 de março de 2010. D.O.U de 25/03/10.

**Tabela 1 – Valores do Número Mais Provável de Microrganismos - NMP**

Número de tubos positivos			NMP por g ou ml do produto	Limite de confiança a 95%
Número de g ou ml do produto por tubo				
10 <sup>-1</sup> (0,1)	10 <sup>-2</sup> (0,01)	10 <sup>-3</sup> (0,001)		
0	0	0	<3	0,0 – 9,4
0	0	1	3	0,1 – 9,5
0	1	0	3	0,1 – 10
0	1	1	6,1	1,2 – 17
0	2	0	6,2	1,2 – 17
0	3	0	9,4	3,5 – 35
1	0	0	3,6	0,2 – 17
1	0	1	7,2	1,2 – 17
1	0	2	11	04 – 35
1	1	0	7,4	1,3 – 20
1	1	1	11	04 – 35
1	2	0	11	04 – 35
1	2	1	15	05 – 38
1	3	0	16	05 – 38
2	0	0	9,2	1,5 – 35
2	0	1	14	04 – 35
2	0	2	20	05 – 38
2	1	0	15	04 – 38
2	1	1	20	05 – 38
2	1	2	27	09 – 94
2	2	0	21	05 – 40
2	2	1	28	09 – 94
2	2	2	35	09 – 94
2	3	0	29	09 – 94
2	3	1	36	09 – 94
3	0	0	23	05 – 94
3	0	1	38	09 – 104
3	0	2	64	16 – 181
3	1	0	43	09 – 181
3	1	1	75	17 – 199
3	1	2	120	30 – 360
3	1	3	160	30 – 380
3	2	0	93	18 – 360
3	2	1	150	30 – 380
3	2	2	210	30 – 400
3	2	3	290	90 – 990
3	3	0	240	40 – 990
3	3	1	460	90 – 1980
3	3	2	1100	200 – 4000
3	3	3	>1100	