

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB

MAIANA MARQUES ROCHA
MAYARA ANDRADE DE ALBUQUERQUE SOUSA

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS FOLHOSAS
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI

PICOS – PI
2013

MAIANA MARQUES ROCHA
MAYARA ANDRADE DE ALBUQUERQUE SOUSA

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS FOLHOSAS
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI**

Trabalho exigido para a aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCCII), e obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros UFPI-CSHNB. Na área temática de Microbiologia de Alimentos.

Orientadora: Msc. Cinthia Rodarte Parreira
Co-orientadora: Dr^a Amanda Mazza C. de Oliveira

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

R672q Rocha, Maiana Marques; Sousa, Mayara Andrade de Albuquerque.

Qualidade Microbiológica de Hortaliças Folhosas Comercializadas em Picos-PI / Maiana Marques Rocha; Mayara Andrade de Albuquerque Sousa. – 2013.

CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (40 p.)

Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2013.

Orientador (a): Profa. MSc. Cinthia Rodarte Parreira

Co-Orientador (a): Dr^a Amanda Mazza Cruz de Oliveira

1. Lactuca Sativa L. 2. Brassica Oleracea L 3. Contaminação. I. Título.

CDD 664.001 579

MAIANA MARQUES ROCHA
MAYARA ANDRADE DE ALBUQUERQUE SOUSA

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS FOLHOSAS
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI**

Trabalho exigido para a aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCCII), e obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros UFPI-CSHNB. Na área temática de Microbiologia de Alimentos.

Orientadora: Msc. Cinthia Rodarte Parreira

Co-orientadora: Dr^a. Amanda Mazza C. de

Oliveira

Aprovado em: 09/04/2013

Banca Examinadora:

Cinthia Rodarte Parreira

Presidente – Msc. Cinthia Rodarte Parreira, Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Amanda Mazza Cruz de Oliveira

Examinador 1 – Dr^a Amanda Mazza Cruz de Oliveira, Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Stella Regina Sobral Arcanjo

Examinador 2 – Dr^a Stella Regina Sobral Arcanjo, Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, sem ele nada seria possível e a nossa família e amigos pelo apoio incondicional em toda a caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora da Conceição (minha protetora), por me dar tanta coragem, determinação e fé nessa vida;

Aos meus familiares (Mãe, Pai e Marcos, Sarah, Tia Maria, Tia Suely, Ingrid, Lucas...) e amigos (Tércia, Ana Elisa, Fran, Carola, Juliana, Ana Paula...) pela compreensão e paciência pelas minhas faltas durante o convívio familiar e entre amigos nos longos períodos que fico envolvida com as atividades relacionadas a pesquisa, além de força e apoio que sempre me ofereceram;

A minha grande parceira Mayara, por me tolerar em todas as minhas crises de estresse durante o presente trabalho, e me fazer perceber que acabara de encontrar uma amiga companheira, leal... enfim para toda a vida;

A minha orientadora Msc Cinthia Rodarte Parreira e co-orientadora Dra^a Amanda Mazza Cruz de Oliveira, pelos momentos de preciosa orientação no decorrer deste trabalho;

A equipe do Laboratório da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, em especial ao Técnico Rener dos Santos de Sousa, que sempre compartilhou conosco seus conhecimentos;

Ao meu amigo e colaborador Danison Humberto de Sousa Rodrigues, por sua ajuda imprescindível e alegria que sempre irradiava;

A minha amada catequese, por me permitir ser sempre melhor.

by Maiana Marques Rocha

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado a força e coragem que me permitiu continuar a minha luta, quando por muitas vezes pensei em desistir.

A minha mãe Vera Lúcia, pelo amor incondicional, paciência, confiança e por acreditar em mim, pois ela é a razão de todo meu esforço, de tudo que faço.

Aos meus familiares (vovó Albertina e vovô Antônio, minhas tias, primas e primos) especialmente minha madrinha Arlete e minha querida irmã Mirella por todo o apoio e preocupação.

Aos amigos (em especial Ana Elisa, Tércia, Fran, Derlane e Paulo Bruno) pelo grande apoio, assistência e pelos momentos de descontração.

A minha querida amiga e parceira Maiana pela paciência, companheirismo, “puxões de orelha” e tolerância. Esse convívio diário no laboratório serviu para fortalecer ainda mais nossa amizade.

A orientadora desse trabalho Msc Cinthia Rodarte Parreira, por sua atenção. A Co- Orientadora Dra. Amanda Mazza Cruz de Oliveira, por toda sua disponibilidade e dedicação.

A equipe de técnicos de laboratório, em especial Rener dos Santos, por toda atenção, auxílio, ensinamentos e principalmente pela paciência.

Aos meus companheiros de laboratório, especialmente meu querido colaborador Danison Humberto por sua preciosa ajuda.

by Mayara Andrade de Albuquerque Sousa

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces”.

Aristóteles

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

Charles Chaplin

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	9
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Hortaliças Folhosas.....	12
2.1.1 Alface.....	12
2.1.2 Couve Folha.....	14
2.2 Qualidade Higiênico-Sanitária de Hortaliças.....	15
2.3 Doenças Transmitidas por Alimentos.....	17
2.4 Segurança Microbiológica.....	19
REFERÊNCIAS.....	21
CAPÍTULO II.....	29
1 ARTIGO CIENTÍFICO.....	30
ANEXO A.....	38

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO GERAL

O mercado de produtos hortifrutícolas frescos tem crescido de maneira significativa nesta última década, pois as hortaliças, de um modo geral, são essenciais à manutenção de uma dieta equilibrada, fazendo parte da alimentação cotidiana de boa parte da população mundial.

Dentre as hortaliças, a alface (*Lactuca sativa L.*) é a mais consumida no Brasil (MORETTI; MATTOS, 2005), por seu grande aporte de vitaminas, sais minerais, fibras alimentares e baixo valor calórico (FREITAS et. al., 2003; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006). É a sexta hortaliça em importância econômica e a oitava em escala de produção (ROSA; MARTINS; FOLLY, 2005; OLIVEIRA et al., 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006). A couve folha (*Brassica oleracea L.*), por sua vez, é uma hortaliça muito rica em cálcio, ferro, vitaminas A, C, K e B5, e é considerada boa fonte de carotenoides, apresentando, dentre as hortaliças, as maiores concentrações de luteína e beta caroteno (SILVA et. al., 2012).

As hortaliças podem ser consumidas cozidas, assadas, sob a forma de purês, em sopas, caldos, sanduiches e etc., mas sendo sua forma de consumo mais comum a “*in natura*”, quando não submetidas à lavagem e controle sanitário adequado, servirão como transmissoras de microrganismos patogênicos causadores de doenças (ITOHAN; PETERS; KOLO, 2011). O processo de sanitização é uma etapa necessária para garantir a qualidade higiênico-sanitária das hortaliças que serão consumidas *in natura*, devido à presença de condições sanitárias desfavoráveis nas áreas rurais e urbanas, que favorecem a contaminação das mesmas, transformando-as em veículos de transmissão de patógenos. Tal contaminação pode ocorrer desde o plantio até o processamento, bem como na comercialização e consumo de tais alimentos (RODRIGUES, 2007).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente microrganismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos

contaminados (NOTERMANSS; VERDEGAAL, 1992, AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

A segurança microbiológica dos alimentos é ainda mais preocupante ao se considerar a exposição de grande parte da população brasileira à oferta insuficiente de alimentos que, aliada à precárias condições higiênico-sanitárias, representa risco aumentado de carências nutricionais e doenças veiculadas por alimentos. Além disso, as toxinfecções por alimentos ou água contaminados causam consideráveis prejuízos econômico-sociais, devido à paralização produtiva, gastos com tratamento médico e desperdício de alimentos (TENSER, 2006).

Portanto, em virtude da grande incidência de surtos de DTA no país, caracterizando-os como acentuado problema de saúde pública, se faz necessária a verificação da qualidade microbiológica das hortaliças folhosas mais consumidas no Brasil, bem como em Picos-PI, com o intuito de informar a população às condições higiênico sanitárias destas hortaliças, como forma de garantir o consumo seguro das mesmas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Hortaliças Folhosas

Hortaliça é a planta herbácea da qual uma ou mais partes são utilizadas como alimento na sua forma natural, sua classificação se dá de acordo com a parte da planta que é utilizada como alimento, sendo verdura, quando utilizadas as partes verdes; legumes, quando utilizado o fruto ou a semente, especialmente das leguminosas e, raízes, tubérculos e rizomas, quando são utilizadas as partes subterrâneas (BRASIL, 1978).

As hortaliças podem ser classificadas de diversas formas, sendo caracterizadas também de acordo com a parte botânica, a qualidade, o teor de carboidratos e a cor. Segundo a parte botânica utilizada como alimento podem ser as folhas, sementes, tubérculos e bulbos, daí a denominação hortaliças folhosas, dada a alface, acelga, couve, rúcula. (ORNELLAS, 2007).

No Brasil, de acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar (2002-2003), o consumo de frutas e hortaliças ainda se encontra abaixo dos níveis recomendados, onde o consumo de hortaliças nas regiões Sudeste e Sul, em média, é aproximadamente 60 % superior à média das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste. Um dos estados brasileiros de maior produção de hortaliças é São Paulo, no qual as mesmas têm um valor econômico bastante expressivo, sendo o Estado também o maior consumidor desses produtos no país (SILVA et. al., 2012).

2.1.1 Alface

Originária da Europa e da Ásia, a alface (*Lactuca sativa*), pertencente à família *Asteracea* (*Compositae*), foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI e é a hortaliça folhosa mais consumida em nosso país

(FERNANDES et al., 2002). Devido ao seu alto valor nutritivo e seu baixo valor calórico é empregada em diversos tipos de dietas, além de ser fonte de vitaminas e sais minerais indispensáveis à dieta alimentar, destacando-se as vitaminas A, B1, B2 e C (NASCIMENTO et al., 2005; SANTANA et al., 2006). Está incluída entre as principais hortaliças de consumo diário e se destaca pelo elevado teor de pró-vitamina A nas folhas verdes, alcançando até 4.000 UI.100g⁻¹ (FILGUEIRA, 2008).

O consumo de hortaliças, como a alface, é amplamente recomendado, pois estes alimentos fornecem inúmeros benefícios ao organismo como, o desenvolvimento e regulação orgânica do corpo, devido seu elevado teor de vitaminas e minerais (OLIVEIRA et al., 2006).

A alface é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, sendo cultivada por todo país, devido, principalmente, a grande divergência genética existente entre as cultivares utilizadas pelos produtores (SOUSA et al., 2007). Seu cultivo é intensivo, com área cultivada de aproximadamente 35 mil hectares. Atualmente o mercado de sementes de alface é estimado em torno de US\$ 2 milhões por ano (COSTA; SALA, 2005).

A sua cultura vem ocupando importante parcela do mercado nacional de hortaliças e vem adquirindo importância econômica crescente no país devido a sua larga adaptação às condições climáticas adversas, a possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, o baixo custo de produção, a pouca susceptibilidade à pragas e doenças e a comercialização segura (CEASA, 2006).

A alface possui um caule diminuto ao qual se prendem as folhas, podem ser do tipo lisa ou crespa, fechando-se ou não na forma de um cone. A coloração das plantas pode variar do verde-amarelado até o verde escuro e também pode ser roxa, dependendo da cultivar (TRANI et al., 2005). O tipo predominante no Brasil é do grupo crespa, liderando 70% do mercado. As do grupo americana e lisa detêm 15% e 10%, respectivamente, enquanto outras (vermelha, mimosa, romana) correspondem a 5% do mercado (SALA; COSTA, 2005).

Por possuir um curto período de vida pós-colheita, seu cultivo exige temperaturas amenas, entre 20 e 25°C, para seu melhor desenvolvimento

(EMBRAPA, 2003; HENS; SUINAGA, 2009). Outra particularidade importante é seu controle higiênico-sanitário, já que grande parte é cultivada em contato com o solo, e suas folhas, que constituem a parte comestível, apresentam-se imbricadas e de superfície irregular, oferecendo assim condições para retenção e sobrevivência de microrganismos nelas depositados (SOUTO, 2005).

2.1.2 Couve Folha

É uma hortaliça originada da costa do Mediterrâneo e pertencente à família das Brássicas, assim como o repolho, o brócolis, a couve-flor e o rabanete. A couve de folha ou couve comum é muito rica em nutrientes, especialmente cálcio, ferro, vitaminas A, C, K e B5. É escassa em calorias, mas satisfaz muito bem a sensação de apetite, portanto, pode ser aproveitada em regimes para obesos (LANA et al, 2012).

É uma planta herbácea de porte ereto, com caule sublenhoso, emite folhas continuamente e perene (VIEIRA, 2006). No Brasil, somente são plantadas couves de folhas lisas, sendo as do grupo manteiga as mais comuns. Essas possuem folhas verde-claro, tenras, lisas ou pouco onduladas, com pecíolo e nervura verde-clara (LANA et al, 2012). O consumo de couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) no país tem gradativamente aumentado devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutracêuticas (NOVO et al, 2010).

Atualmente é uma hortaliça de grande importância para os agricultores familiares que, normalmente, cultivam pequenas áreas com essa espécie ao longo do ano, por ser uma cultura lucrativa e bastante exigente em mão-de-obra, principalmente na fase da colheita (SILVA et al, 2012).

A área cultivada com couve (*Brassica Oleracea* var *acephala* L.) e outras espécies da família Brassicaceae, comumente denominadas de brássicas, se manteve estável, em torno de 13.266 ha (FAO, 2010).

2.2 Qualidade Higiênico-Sanitária de Hortaliças

As hortaliças e frutas ingeridas *in natura* fazem parte de um importante grupo responsável por doenças transmitidas por alimentos, devido à serem alimentos muito perecíveis, não passarem por processo de cocção e não se adequarem à técnicas de higienização muito rigorosas (CCDTA-SES/RS, 2002).

O alimento é quem determina qual o microrganismo é capaz de se desenvolver em sua superfície ou interior. Conhecendo as características do alimento, podemos prever a flora microbiana que nele poderá se multiplicar (SILVA, 2000). As características intrínsecas que de forma geral se apresentam num alimento e que podem contribuir para o crescimento de microrganismos são: água disponível (*aw*), pH, nutrientes, oxigênio e aditivos (BAPTISTA; ANTUNES, 2005).

No entanto a avaliação dos fatores ambientais tem influência sobre as características dos alimentos, denominados como fatores extrínsecos ao alimento, que são: temperatura, umidade, binômio tempo/ temperatura e a ação direta da luz solar (BAPTISTA; ANTUNES, 2005).

O cultivo de produtos vegetais, especialmente de hortaliças, necessita de ambiente permanentemente úmido, o que requer irrigação constante das culturas. Tais condições, associadas à arquitetura particular das folhagens, propiciam a formação de ecótopos extremamente favoráveis à sobrevivência e ao desenvolvimento das formas de transmissão de organismos patogênicos caracterizados, sobretudo, por umidade elevada e luminosidade baixa (GERMANO; GERMANO, 2001).

Durante a produção de alimentos de origem vegetal diversas fontes podem ser apontadas como responsáveis pela contaminação microbiana em hortaliças folhosas, sendo elas a água de irrigação contaminada; o manuseio; a utilização de adubos orgânicos mal processados; a presença de animais domésticos ou selvagens presentes nas proximidades das hortas; a lavagem pós-colheita; o armazenamento inadequado; contaminações de caixas; falhas

no processo de armazenamento e a contaminação cruzada com outros alimentos (LOTTO, 2009).

Atualmente, os principais patógenos emergentes relacionados com doenças alimentares são: vírus Norwalk, *Escherichia coli* enterohemorrágica, *Enterobacter sakazakii*, *Listeria monocytogenese* *Campylobacter jejuni* (JAYKUS, 2007). Porém, de acordo com a World Health Organization, a salmonelose, cujo agente causal é a *Salmonella* sp., ainda aparece como uma das DTA mais problemáticas na maioria dos países (WHO, 2007).

De acordo com Frank e Takeushi (1999), hortaliças frescas, especialmente alface, têm sido identificadas como veículos significantes de patógenos relevantes em saúde pública, incluindo a bactéria enterohemorrágica *Escherichia coli* O157: H7. A *Escherichia coli*, principal representante dos coliformes fecais, distribui-se a partir das fezes, habitat específico e ou primário, alcançando o solo, e sendo veiculada principalmente através de água e dos vegetais (AMÂNCIO; PEREIRA; CARVALHO, 2003). A Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006) recomenda como indicador da contaminação por patógenos do trato intestinal de animais/humanos a presença da *E.coli*.

A *Salmonella* é outro gênero de grande relevância como patógeno alimentar pertencente à família *Enterobacteriaceae*. Surtos de salmonelose de origem alimentar são observados e relatados com frequência. As características que favorecem a alta incidência desta enfermidade são a baixa dose infectante em humanos, a habilidade de se multiplicar em alimentos não processados e a sobrevivência no ambiente por longos períodos (NEWELL et al., 2010).

O Ministério da Saúde, por meio da RDC n.12 de 02/01/2001 (BRASIL, 2001), que regula os padrões microbiológicos para alimentos, determina o valor máximo de 2×10^2 NMP/g para a presença de coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp/25 g para vegetais em geral, não estabelecendo padrões pra coliformes a 35° C.

2.3 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são conhecidas desde tempos remotos. Em 2000 a.C., Moisés já havia determinado algumas leis sobre métodos de preparo dos alimentos (incluindo aqueles que se podia consumir e os que se deveria rejeitar), bem como a importância da limpeza das mãos antes de ingerir os alimentos (BRASIL, 2005). Entretanto, foi somente no século XIX, com as descobertas de Louis Pasteur, que ficou estabelecido a relação entre microrganismos e a deterioração dos alimentos, incluindo a capacidade destes de causarem doenças (MAYER; SILVA, 2009).

As DTAs são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados com agentes biológicos ou químicos, como por exemplo, bactérias, vírus, príons, parasitas, toxinas, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados. No entanto, a grande maioria dos surtos de DTAs são causados por vírus e bactérias (JAY; TONDO, 2005). Há mais de 250 tipos de DTAs descritas (BRASIL, 2005).

No Brasil, o perfil epidemiológico das DTA ainda é pouco conhecido. Somente alguns estados ou municípios dispõem de estatísticas e dados publicados sobre os agentes etiológicos mais comuns, alimentos mais frequentemente implicados, população de maior risco e fatores contribuintes. De acordo com os dados disponíveis de surtos, esses apontam como agentes mais frequentes os de origem bacteriana e dentre eles, *Salmonella spp*, *E. coli*, *S. aureus*, *Shigella spp*, *B. cereus* e *C. perfringens* (BRASIL, 2010). Entre os anos 1999 a 2008, as bactérias foram identificadas como o agente etiológico responsável de 84% dos surtos, enquanto que os vírus foram implicados em 14% do total de casos (BRASIL, 2008).

Vários são os fatores que contribuem para a ocorrência das DTA, dentre os quais se destacam a globalização, o crescente aumento populacional, a surgimento de grupos vulneráveis, a mudança dos hábitos alimentares, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala (DIAS; LEAL; ZUCCOLI, 2011).

As doenças transmitidas por alimentos podem dar origem a surtos. Segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), surto de DTA é o episódio em que duas ou mais pessoas apresentam doença semelhante após ingerirem alimentos de origem comum (CDC, 2000).

A ocorrência dessas doenças vêm aumentando de forma significativa em todo o mundo, sendo responsáveis pela ocorrência de surtos de pequenas, médias e grandes proporções. A enfermidade é caracterizada pelo desenvolvimento de sinais e sintomas entéricos resultantes do consumo de alimentos contendo patógenos e ou seus metabólitos tóxicos (DIAS; LEAL; ZUCCOLI, 2011).

Os sintomas mais comuns incluem dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. Dependendo do agente etiológico envolvido, o quadro clínico pode ser extremamente sério, com desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (FORSYTHE, 2002; RODRIGUES et al., 2004; CARMO et al., 2005; MÜRMAN et al., 2008).

A maioria dos surtos tem sido relacionada à ingestão de alimentos com boa aparência, sabor e odor normais, sem qualquer alteração sensorial visível. Isso ocorre porque a dose infectante de patógenos alimentares geralmente é menor que a quantidade de microrganismos necessária para degradar os alimentos. Esses fatos dificultam a rastreabilidade dos alimentos causadores de surtos, uma vez que os consumidores afetados dificilmente conseguem identificar sensorialmente os alimentos fonte da DTAs (OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram mais de 3.400.000 internações por DTA no Brasil, de 1999 a 2004, com uma média de cerca de 570 mil casos por ano. As regiões Norte e Nordeste do país são as que apresentam as maiores taxas de incidência de casos de DTA internados, comparadas com as outras regiões (CARMO et al., 2005).

2.4 Segurança Microbiológica

Para a segurança alimentar, alimento seguro configura-se como aquele livre de contaminação ou qualquer fator que possa influenciar de forma negativa em sua qualidade, sendo um fator primordial para a saúde dos consumidores (CAVALLI; SALAY, 2004; PERETTI; SPEZIA; ARAÚJO, 2004).

O termo segurança alimentar é entendido como a garantia do consumidor em adquirir um alimento que possua como característica intrínseca a sanidade, e tenha atributos nutricionais e sensoriais desejáveis (BENEVIDES; LOVATTI, 2004). Age como um importante componente para a qualidade de alimentos, uma vez que é assegurado ao indivíduo alimentos inócuos, resultando em uma alimentação saudável, considerando os hábitos alimentares individuais (CASTANHARO et al, 2008; DIAS; AREVABINI, 2008; SILVA; COUTO; TÓRTORA, 2006).

O conceito evoluiu ao longo do tempo no Brasil, antes delimitando apenas o estado nutricional de crianças e o acesso contínuo aos alimentos, passou a abranger a partir da década de 90 a garantia de qualidade sanitária e nutricional dos alimentos consumidos pela população (TENSER, 2006).

As hortaliças folhosas constituem um importante meio de transmissão de várias doenças toxinfeciosas, sendo a contaminação microbiológica uma das mais relevantes para a saúde pública, considerando os elevados índices de doenças veiculadas por alimentos (DVAs), provocados por microrganismos patogênicos em todo o mundo (OMS, 2003). Os riscos microbianos que afetam a segurança dos alimentos podem estar presentes em qualquer ponto da cadeia produtiva, desde o cultivo, colheita, lavagem, armazenamento, transporte, comercialização, e finalmente na mesa do consumidor (RANTHUM, 2002).

A segurança alimentar tornou-se um assunto de vital importância tanto para os consumidores, cada vez mais preocupados com os riscos que afligem sua saúde, quanto para os produtores de alimentos, atentos a qualidade dos produtos oferecidos, visando à satisfação dos seus clientes (ALVES, 2001; CONTREAS; BROMBERG; MIYAGUSKU, 2002; EIK; SLOBODA, 2006).

Considerando o risco real de aquisição e utilização de produtos naturais de má qualidade, torna-se extremamente necessário garantir a qualidade e a segurança, através do controle e fiscalização rigorosos, com a adoção de fortes medidas regulamentadoras e educativas, de modo a assegurar o nível mais baixo possível de microrganismos presentes na matéria-prima, mantendo a qualidade apropriada, a segurança e a eficácia dos produtos (BUGNO et al., 2005; OKUNLOLA et al., 2007).

REFERÊNCIAS

ALVES, D. A. As dificuldades na inspeção de frigoríficos brasileiros no mercado internacional: um estudo sobre a comercialização de carne bovina 'in natura'. **Revista Nacional de Carne**, [S.l.], v.25, n. 291, p. 96-114, 2001.

AMÂNCIO, G.C.; PEREIRA, M.L.; CARVALHO, E.P. *Escherichia coli* Enterohemorrágica (E. coli O 157: H7). Algumas considerações epidemiológicas sobre ecossistema, patogênese e controle. **Boletim da Sociedade de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.37, p.65-73, 2003.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos reativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.30, n.6, p.1139-45, 2006.

BAPTISTA, P; ANTUNES, C. **Higiene e segurança alimentar na restauração**. 1 ed. Guimarães: Forvisão. v. 2, p.12-13 , 2005.

BENEVIDES, C.M.J; LOVATTI, R.C.C. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, p. 24-26, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução CNNPA 12/1978, de 24 de Julho de 1978**. Regulamento sobre os parâmetros de identidade e qualidade para os alimentos e bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. **Resolução RDC-12/01, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 45, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim eletrônico epidemiológico – vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004**, n.06, 2005. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/svs>>. Acesso em: 01 de outubro 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. 2008. Portal da Saúde. [**Informações Técnicas– Doenças Transmitidas por**

Alimentos (on-line)]. Disponível em
<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31758>. Acesso em: 01 agosto 2010

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS.
Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas Por Alimentos. Brasília, DF, 2010. Disponível em:<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf>. Acesso em: 01 agosto 2010.

BUGNO, A. et al. Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, SP, v.41, n.4, p. 136, 2005.

CARMO, G. M. I. et al. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**. Brasília, DF, v. 6, p.1-7. 2005. Disponível em:
<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf>. Acesso em: 21 de Maio de 2012.

CASTANHARO, P. et al. Pesquisa de *Salmonella* ssp., coliformes totais, coliformes à 45°C em saladas servidas em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 143, p. 28-34, 2008.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v.18, n. 126, p. 29-35, 2004.

CCDTA-SES/RS – Coordenação de Controle de Doenças Transmissíveis Agudas Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul – **Política de Vigilância Epidemiológica das Doenças** – 1987-2002.

CEASA - Central de Abastecimento de Campinas. **Padronização:** alface. Campinas, SP. Disponível em:
<http://ceasacampinas.com.br/padronizacao_alface.htm>. Acesso em: 18 de dezembro de 2006.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC).
Surveillance for foodborne-disease outbreaks - United States, 1993-1997. Appendix B - Guidelines for confirmation of foodborne-disease outbreaks. CDC

Surveillance Summaries, MMWK. Atlanta, GA, USA, p.54-62, 2000. Disponível em: <http://www.dhss.mo.gov/CDManual/Foodborne_condensed.pdf>. Acesso em 18 de maio de 2012.

CONTREAS, C. C.; BROMBERG, R., MIYAGUSKU, L. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. 1. ed. São Paulo: Varela, 2002. 181 p.

COSTA, C.P; SALA, F.C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**. Brasília, DF, v. 23, n.1, p.118-120, 2005.

DIAS A. C., AREVABINI C. A. M. Medidas de tempo e temperatura dos alimentos, em restaurantes *self-service* da cidade de Ribeirão Preto-SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p. 22-27, 2008.

DIAS, R.S.; LEAL, A.F.B.; ZUCCOLI, P.C. **A importância do processo de investigação na elucidação de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)**. Trabalho apresentado no 26º Congresso Brasileiro de Microbiologia, Sociedade Brasileira de Microbiologia (SBM), Foz do Iguaçu, PR. Periódico Científico do Núcleo de Biociências Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo Horizonte, MG, v. 01, n.02, p.19, 2011.

EIK, S. N. M.; SLOBODA, M. A. Importância de Inspeção Final na Qualidade da Carne. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 21, n. 150, p.104-105, 2006.

EMBRAPA/CNPH. **Alface**: produção em cultivo protegido. Brasília, DF: Engenharia de Agricultura, 2003. p. 21-26

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations-Agriculture Database**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2010.

FERNANDES, A. A. et al. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidropônia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362002000400012&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 29 de setembro de 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

FRANK, J.F.; K. TAKEUSHI.. Direct observation of *Escherichia coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: TUIJTELAARS, *et al*, (eds) **Food Microbiology and Food safety into the next millennium. Proceedings of 17th International Conference of International Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH)**, Veldhoven, The Netherlands, v. 13-17, p. 795-797, 1999.

FREITAS, A. A. et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, PR, v. 26, n. 4, p. 381-384, 2003.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância Sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 655 p.

HENS, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília, DF: **EMBRAPA**, (Comunicado Técnico, n. 75), 2009. 7 p.

IBGE – Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF), 2002-2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 20 de Agosto de 2012.

ITOHAN, A. M.; PETERS, O.; KOLO, I. Bacterial contaminants of salad vegetables in Abuja Municipal Area Council, Nigeria. **Malaysian Journal of Microbiology**, Malásia, v. 7, n. 2, p.111-114, 2011.

JAY, J. M.; TONDO, E.C. **Microbiologia de Alimentos**. 6^a edição – Porto Alegre: Artmed, 2005. 674 p.

JAYKUS, L. **Concept of emerging pathogens**. In: Storrs M, Devoluy MC, Cruveiller P, editores. Food safety handbook: microbiological challenges. França: BioMérieux Education, 2007. p.188-197.

LANA, M. M. et al. **Couve**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças. 2012. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/couve.htm>. Acesso em: 01 de maio de 2012.

LOTTO, M. C. **Avaliação da contaminação de alface (*Lactuca sativa*) por coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em sistemas de cultivo orgânico e convencional**. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de São Carlos- São Paulo: UFSCar, 2009.

MAYER, L.; SILVA, W.P. Análise dos surtos notificados de doenças transmitidas por alimentos no estado de São Paulo entre 1995 e 2008. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa – PR, v. 03, n. 02, p.81-96, 2009.

MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. **Processamento mínimo da alface crespa**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2005. p.6 (Comunicado Técnico, n. 25).

MÜRMAN, L. et al. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, SP, v. 39, n.3, p.529-534, 2008.

NASCIMENTO, A. R. et al. Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em alface (*Lactuca sativa*). **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 19, n. 128, p. 121-123, 2005.

NEWELL, D. G. et al. Foodborne diseases – The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam v.139, n.3-4, p.13-15, 2010.

NOTERMANSS S.; VERDEGAAL A.H. Existing and emerging foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.15, n.3-4, p.197-205, 1992.

NOVO, M. C.S.S et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010

OKUNLOLA, A. et al. Evaluation of Pharmaceutical and Microbial Qualities of Some Herbal Medicinal Products in South Western Nigeria. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research** Benin City, Nigéria, v.6, n.1, p. 661-670, 2007.

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. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 20, n. 142, p. 105-113, 2006.

OLIVEIRA, A. B. A. et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, Porto Alegre, RS, v.30, n.3, p.279-285, 2010.

OLIVEIRA, A. M. C. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 19, n. 135, p. 80-85, 2005.

OLIVEIRA, M. L. S. et al. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa, L.*) e tomate (*Solanum lycopersicum, L.*), comercializados em feiras-livres da cidade de Belém, Pará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v.20, n.143, p.96-101, 2006.

PERETTI, A. P. R.; SPEZIA, D.S.; ARAÚJO, W. M. C. Certificação de Qualidade no Segmento de *Food Service*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v.18, n. 121, p. 14-18, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Reunião interamericana, a nível ministerial, sobre saúde e agricultura. Proposta de plano de ação do instituto pan-americano de proteção dos alimentos e zoonoses (INPPAZ)**, 13. Washington, Dc, 2003.

ORNELLAS, L.H. **Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8ª edição, São Paulo: Atheneu, 2007. 276 p.

RANTHUM, M. A. **Subnotificação e alta incidência de doenças veiculadas por alimentos e seus fatores de risco: causas e conseqüências no município de Ponta Grossa - PR**. 2002. 97 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002.

RODRIGUES, C. S. **Contaminação microbiológica em alface e couve comercializadas no varejo de Brasília-DF**. Brasília, 2007. 29 p. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília – UnB.

RODRIGUES, K. L. et al. Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.34, p.297-299, 2004.

ROSA, C. C. B.; MARTINS, M. L. L.; FOLLY, M. M. Avaliação microbiológica de hortaliças provenientes de hortas comunitárias de Campos dos Goytacases, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 19, n. 134, p. 75-80, 2005.

SALA, F.C.; COSTA, C. P. 'Pira Roxa': Cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.23, n.1, p.158-159, 2005.

SANTANA, L. R. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 26, n. 2, p. 264-269, 2006.

SILVA A. B. P. DE, COUTO S. M., TÓRTORA J. C. DE O. O controle Microbiológico dos Manipuladores, como Indicativo da Necessidade de Medidas Corretivas Higiênico-Sanitárias, em Restaurante Comercial. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 145, p. 36-39, 2006.

SILVA, C. P. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.1, p. 07-11, 2012.

SILVA, J. A. **Tópicos da Tecnologia dos Alimentos**, 2^o ed – São Paulo: Varela, 2000.

SOUSA, C. S et al. Divergência genética entre genótipos de alface por meio de marcadores AFLP. **Bragantia**. Campinas, SP, v.66, n.1, p.11-16, 2007.

SOUTO, R. A. **Avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa* L.) produzidas no município de lagoa seca, Paraíba**. 2005.57f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Areia-Paraíba, 2005.

TENSER, C. M. R. **Importância atribuída e nível de adoção das ferramentas de segurança dos alimentos por empresas de alimentação do Distrito Federal**. 2006. 128f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2006.

TRANI, P.E. et al. **Hortaliças: Alface (*Lactuca sativa* L.)** Instituto Agronômico (IAC). Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura, 2005. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Alface/Alface.htm> >. Acesso em: 02 mai. 2005.

VIEIRA, R. S. I. R. **Sistema de informação rural**. Associação de agricultores da madeira Portugal, 2006. Disponível em: <[http:// w.sirmadeira.org/epages/sir.sf/pt_pt/?](http://w.sirmadeira.org/epages/sir.sf/pt_pt/?)>. Acesso em: 13 de Abril de 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Global strategy for food safety: safer food for better health**. [S.l.], 2006. (Food Issues).

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Food safety and foodborne illness**. 2007. Disponível em:<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html>>. Acesso em: 12 de Agosto de 2009.

CAPÍTULO II

1 ARTIGO CIENTÍFICO

Qualidade Microbiológica de Hortaliças Folhosas Comercializadas em Picos-PI.

Maiana Marques Rocha¹; Mayara Andrade de Albuquerque Sousa¹; Rener dos Santos de Sousa²; Stella Regina Sobral Arcanjo³; Cinthia Rodarte Parreira³; Amanda Mazza Cruz de Oliveira³

1 Discente, Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros;

2 Técnico do Laboratório da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros;.

3 Docente, Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

E-mail do autor correspondente: Maiana_Pimenta@hotmail.com

Resumo

As bactérias *Salmonella* e do grupo Coliformes são os microrganismos envolvidos com mais frequência em surtos de doenças transmitidas por alimentos. As hortaliças *in natura* devido o seu cultivo, estão entre os alimentos mais implicados em surtos. Visando analisar as condições microbiológicas das hortaliças alface (*Lactuca sativa* L) e couve folha (*Brassica oleracea* L) foram coletadas 24 amostras de ambas as hortaliças na feira livre da cidade de Picos, Piauí. Foram realizadas análises de Coliformes a 35°C, Coliformes a 45°C e *Salmonella*, sendo os resultados confrontados com a resolução RDC nº 12/01 da ANVISA. Os resultados constataram presença de *Salmonella* em 100% das amostras analisadas e presença de Coliformes a 45°C em 16,6% das amostras de alface e em 25% das amostras de couve- folha, valores estes que ultrapassa o permitido pela legislação.

Palavras- chave: *Lactuca sativa* L, *Brassica oleracea* L, Contaminação, Legislação.

Summary

The bacteria Salmonella and coliforms are the group of organisms most frequently involved in outbreaks of foodborne illness. The vegetables fresh because its cultivation, are among the foods implicated in outbreaks. To analyze the microbiological conditions of vegetables lettuce (*Lactuca sativa* L) and cabbage leaves (*Brassica oleracea* L) were collected 24 samples of both vegetables in open street of Picos, Piauí. Analyses of Coliforms at 35 ° C, 45 ° C Coliform and Salmonella, the results being confronted with the resolution RDC n ° 12/01 of ANVISA. The results showed the presence of Salmonella in 100% of samples and presence of coliforms at 45 ° C in 16.6% of lettuce samples and in 25% of samples of cabbage-leaf, values that exceed the permitted limits.

Keywords: *Lactuca sativa* L, *Brassica oleracea* L, Contamination, Legislation.

Introdução

O mercado de produtos hortifrutícolas frescos tem crescido de maneira significativa nesta última década, pois as hortaliças, de um modo geral, são essenciais à manutenção de uma dieta equilibrada, fazendo parte da alimentação cotidiana de boa parte da população mundial.

Dentre as hortaliças, a alface (*Lactuca sativa* L.) é a mais consumida no Brasil (MORETTI; MATTOS, 2005), por seu grande aporte de vitaminas, sais minerais, fibras alimentares e baixo valor calórico (FREITAS et. al., 2003; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006). É a sexta hortaliça em importância econômica e a oitava em escala de produção (ROSA; MARTINS; FOLLY, 2005; OLIVEIRA et al., 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006). A couve folha (*Brassica oleracea* L.), por sua vez, é uma hortaliça muito rica em cálcio, ferro, vitaminas A, C, K e B5, e é considerada boa fonte de carotenoides, apresentando, dentre as hortaliças, as maiores concentrações de luteína e beta caroteno (SILVA et. al., 2012).

As hortaliças podem ser consumidas cozidas, assadas, sob a forma de purês, em sopas, caldos, sanduiches e etc., mas sendo sua forma de consumo mais comum a “*in natura*”, quando não submetidas à lavagem e controle sanitário adequado, servirão como transmissoras de microrganismos patogênicos causadores de doenças (ITOHAN;

PETERS; KOLO, 2011). O processo de sanitização é uma etapa necessária para garantir a qualidade higiênico-sanitária das hortaliças que serão consumidas *in natura*, devido à presença de condições sanitárias desfavoráveis nas áreas rurais e urbanas, que favorecem a contaminação das mesmas, transformando-as em veículos de transmissão de patógenos. Tal contaminação pode ocorrer desde o plantio até o processamento, bem como na comercialização e consumo de tais alimentos (RODRIGUES, 2007).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente microrganismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos contaminados (NOTERMANS; VERDEGAAL, 1992, AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006). Sendo assim, a segurança microbiológica dos alimentos aliada a exposição de grande parte da população brasileira à oferta insuficiente de alimentos é ainda mais preocupante ao se considerar o risco aumentado de carências nutricionais e doenças veiculadas por alimentos, causando consideráveis prejuízos econômico-sociais, devido à paralização produtiva, gastos com tratamento médico e desperdício de alimentos (TENSER, 2006).

Portanto, em virtude da grande incidência de surtos de DTA no país, caracterizando-os como acentuado problema de saúde pública, se fez necessária à verificação da qualidade microbiológica das hortaliças folhosas mais consumidas em Picos-PI, com o intuito de informar a população picoense às condições higiênico-sanitárias destas hortaliças, como forma de garantir o consumo seguro das mesmas.

Material e Métodos

O presente estudo caracteriza-se como transversal e quantitativo.

Foram coletadas 12 amostras de alface (*Lactuca sativa*) e 12 de couve folha (*Brassica oleracea*), na feira livre do município de Picos-PI, situada no centro da cidade, no período de janeiro a fevereiro de 2013, provenientes de 4 barracas (denominadas A,B,C,D) que comercializam ambas as hortaliças. Os folhosos foram adquiridos em adequado estado de conservação, descartando-se os que apresentaram folhas murchas, queimadas e/ou sujidades aparentes.

Após a coleta, os vegetais foram levados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de

Barros, para avaliação da presença de Coliformes a 35° C e 45°C e para a detecção da *Salmonella spp*, conforme o preconizado pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* (ICMSF – 1978), cujas recomendações foram adotadas como oficiais pela Resolução RDC nº 12, de 02/01/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Os resultados obtidos a partir das referidas análises foram confrontados com a resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001) que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos.

Resultados e Discussão

Dentre as 24 amostras analisadas de ambas as hortaliças em todas as barracas (A, B, C e D) encontrou-se 16,6% de alface e 25% de couve folha que ultrapassaram os limites de coliformes a 45° C segundo a legislação vigente, que determina o limite de 200 NMP (BRASIL, 2001). Sendo assim, a couve folha foi à hortaliça que apresentou o maior percentual de contaminação. Em relação à contaminação por *Salmonella* 100% das amostras de alface e couve folha utilizadas no experimento estavam contaminadas visto que a RDC 12/ 01 da ANVISA estabelece o padrão “ausente em 25 gramas” para cada hortaliça *in natura* (Tabela 1).

Tabela 1. Detecção de *Salmonella spp*, Coliformes totais e fecais (NMP/g) em alface e couve folha da Feira Livre de Picos-PI, 2013.

Hortaliças	Estabelecimento	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> (em 25g)
ALFACE	Barraca A	96	53	Presença
	Barraca B	12	12	Presença
	Barraca C	190	545	Presença
	Barraca D	19	736	Presença
COUVE	Barraca A	1175	4	Presença
	Barraca B	32	< 3	Presença
	Barraca C	513	>1100	Presença
	Barraca D	162	>1100	Presença

* O cálculo do NMP de coliformes totais e fecais foi efetuado com o auxílio da tabela de Hoskins (Silva et al, 2007).

Realizou-se a determinação de coliformes a 35° C para conhecer as condições higiênicas sanitárias das hortaliças folhosas estudadas, pois segundo Bruno et al (2005) que analisou hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza- CE, contagens elevadas de coliformes totais levam ao indicativo de contaminação fecal, além de diminuir a vida útil dos produtos e representar riscos para o consumidor. Souto (2005) em suas análises de alfaces produzidas no município de Lagoa Seca, PB revelaram uma alta contagem de coliformes totais, variando de $1,30 \times 10^6$ a $1,86 \times 10^6$ NMP/g, bem como estudo realizado por Almeida (2006) que detectou a presença de tais microrganismos em alfaces comercializadas em restaurantes self-service no município de Limeira-SP variando de 10^2 a 10^6 NMP/g, o presente estudo, por sua vez, apresentou-se com amostras variando de altos valores de contaminação, tais como o primeiro estudo e de menores valores como o segundo estudo.

Os resultados encontrados por Marques et al (2002) para amostras de alfaces comercializadas de feiras livres em Bananeiras- PB foram, em média, $2,4 \times 10^6$ e $2,4 \times 10^3$ NMP/mL, respectivamente, para contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Nogueira (2002) encontrou valores inferiores nas hortaliças da cidade de Jaboticabal-SP 19,4 % de coliformes fecais em 36 amostras contaminadas, mostrando-se bastante próximo ao encontrado neste estudo.

Santana et al (2006) e Nascimento et al (2005) não detectaram presença de *salmonella* em nenhuma das amostras analisadas de alface e Santos (2007) em análise nas feiras livres de Salvador- BA não detectou nem para alface nem para couve folha. No entanto no presente estudo todas as amostras apresentaram-se positivas, segundo Oliveira e Junqueira (2005) que estudou os aspectos da contaminação microbiológica em hortaliças no Distrito Federal, afirmou que locais onde as práticas higiênicas sanitárias não são adequadas, pela utilização de água contaminada para irrigar hortaliças ou até mesmo através do uso de esterco bovino como adubo, o risco de contaminação por patógenos como *salmonella* spp aumenta.

De acordo com os resultados obtidos tanto a alface quanto a couve folha nas barracas A e B estão em condições adequadas ao consumo, pois não ultrapassaram os 200 NMP/ g estabelecido pela legislação para coliformes a 45° C (BRASIL, 2001). No

entanto na barraca C e D a alface apresentou 66,6% das amostras impróprias ao consumo e a couve folha 100% inadequadas.

Em hortas onde a maior produção era representada por hortaliças folhosas e o destino eram as feiras livres de Salvador- BA encontrou-se em 35 amostras de alface 88,6% contaminadas para coliformes fecais, e na mesma quantidade de couve folha 62,9%. Em valores de NMP/g para coliformes fecais encontrados na alface estão na horta 2 (110 a 1500), horta 3 (15 a 1500), horta 5 e 6 (<0,3 a 1500) e horta 9 (<0,3 a 430) e na couve folha estão na horta 2 (< 0,3 a 1100), horta 3 (< 0,3 a 4,3) e hortas 5, 6 e 9 (< 0,3 a 110) (SANTOS, 2007). Estes resultados encontram-se semelhantes ao presente estudo, dado a variação de menores e maiores níveis de contaminação, porém a hortaliça mais contaminada foi à couve folha diferentemente do estudo comparado, no qual a alface apresentou-se mais contaminada.

Conclusão

As hortaliças estudadas apresentaram-se, portanto, impróprias ao consumo, dada à presença de contaminantes biológicos além do limite preconizado pela legislação vigente, sendo de fundamental importância o desempenho de ações básicas de controle higiênico sanitário desde a produção, manipulação e também para toda a população, orientando sobre a importância de uma boa lavagem e desinfecção das folhas de alface e couve folha antes do consumo.

Referências

ALMEIDA, M. T. T. **Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) em restaurantes self-service no município de Limeira – SP.** Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, MG, v.30, n.6, p.1139-45, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução RDC-12/01, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 45, 2001.

BRUNO, L. M. et al. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza-CE. B. **Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA)**, Curitiba, v. 23, n.1, p.75-84, 2005.

FREITAS, A. A. et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, PR, v. 26, n. 4, p. 381-384, 2003.

ITOHAN, A. M.; PETERS, O.; KOLO, I. Bacterial contaminants of salad vegetables in Abuja Municipal Area Council, Nigeria. **Malaysian Journal of Microbiology**, Malásia, v. 7, n. 2, p.111-114, 2011.

MARQUES, M. A. et al. Qualidade física e microbiológica de hortaliças comercializadas na feira livre do município de bananaeiras (PB). In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18, Porto Alegre, 2002.
MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. **Processamento mínimo da alface crespa**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2005. p.6 (Comunicado Técnico, n. 25).

NASCIMENTO, L.C. et al. Uso de derivados clorados, ozônio e ultra-som na sanificação de água e alimentos. **Revista Higiene Alimentar**. v.19, n. 136, p.48-57, 2005.

NOGUEIRA, M. **Avaliação da qualidade higiênico- sanitária de hortaliças produzidas da água de irrigação e lavagem em hortas da cidade de Jaboticabal**. 2002. 56 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia). Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho Jaboticabal.

NOTERMANS S.; VERDEGAAL A.H. Existing and emerging foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.15, n.3-4, p.197-205,1992.

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. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 20, n. 142, p. 105-113, 2006.

OLIVEIRA, I. M.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Aspectos da contaminação microbiológica em hortaliças**. Universidade de Brasília, Faculdade e Agronomia e Medicina Veterinária, Núcleo de apoio à Competitividade e Sustentabilidade da Agricultura. 2005. Disponível em:<<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/default.asp?id=3447>>. Acesso em 2 de maio de 2006.

RODRIGUES, C. S. **Contaminação microbiológica em alface e couve comercializadas no varejo de Brasília-DF**. Brasília, 2007. 29 p. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília – UnB.

ROSA, C. C. B.; MARTINS, M. L. L.; FOLLY, M. M. Avaliação microbiológica de hortaliças provenientes de hortas comunitárias de Campos dos Goytacases, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, SP, v. 19, n. 134, p. 75-80, 2005.

SANTANA, L.R.R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 26, n. 2, 2006.

SANTOS, Y.T. O. **Qualidade sanitária de hortaliças cultivadas em um distrito sanitário de Salvador-BA e eficiência de soluções antimicrobianas sobre linhagens de *Escherichia coli***. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição. 85 f. 2007.

SILVA, C. P. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.1, p. 07-11, 2012.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª edição São Paulo: Varela, 2007.

SOUTO, R. A. **Avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa* L.) produzidas no município de lagoa seca, Paraíba**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Areia-Paraíba, 2005.

TENSER, C. M. R. **Importância atribuída e nível de adoção das ferramentas de segurança dos alimentos por empresas de alimentação do Distrito Federal**. 2006. 128f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2006.

ANEXO A- Normas para publicação da Revista Higiene Alimentar

01. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando *softwares* padrão IBM/PC (textos em *Word nas mais variadas versões do programa*; gráficos em *Winword, Power Point* ou *Excel*) ou *Page Maker 7*, ilustrações em *Corel Draw* nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou *Photo Shop*.

02. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte *Times New Roman*, ou similar, no tamanho 12.

03. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).

04. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, *summary*, resumo e palavras-chave.

05. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.

06. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).

07. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)

08. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.

09. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.

10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação.

11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do

trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.

12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.

13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do email autores@higienealimentar.com.br

14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.

15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.

16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.

17. Por ocasião da publicação dos trabalhos aprovados será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada.

18. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br