

QUALIDADE DOS FATORES DE PRODUÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA NO DISTRITO FEDERAL

ANNA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS; ANA MARIA RESENDE
JUNQUEIRA;

UNB

BRASÍLIA - DF - BRASIL

anna.rods@gmail.com

PÔSTER

Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias
Agroindustriais

QUALIDADE DOS FATORES DE PRODUÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

A comercialização de hortaliças tem mudado muito nos últimos anos. A qualidade dos produtos e sua apresentação ao consumidor são as características mais marcantes nessa mudança. Hortaliças minimamente processadas são aquelas que foram fisicamente alteradas, mas que permanecem no estado fresco. As sucessivas manipulações na produção aumentam as possibilidades de contaminação microbiológica desses produtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação microbiológica por *Salmonella sp.* e coliformes a 45°C nos fatores de produção de couve minimamente processada para identificação do ponto crítico de contaminação, além de avaliar a contagem de bactérias mesofílicas para determinar a eficiência dos métodos de higiene pessoal utilizados pelos manipuladores da Agroindústria. Foram coletadas amostras de couve na Agroindústria Machadinho, Brazlândia-DF, em todas as etapas do processo produtivo dentro da propriedade e agroindústria. Não foi detectada contaminação por coliformes a 45°C e *Salmonella sp.* nos produtos oriundos das diferentes etapas da produção. No entanto, verificou-se a necessidade de treinamento de gerentes e manipuladores, e a aquisição de equipamentos objetivando a manutenção da qualidade ao longo da cadeia.

Palavras-Chave: *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C., cadeia produtiva, contaminação, legislação, saúde.

1. Introdução

O termo Agronegócios diz respeito ao conjunto das operações que envolvem desde o setor produtor de insumos para a atividade produtiva primária, operações de

produção nas unidades agrícolas, armazenamento, processamento, até a distribuição do alimento, produção de energia e fibras (ZYLBERSZTAJN, 2003).

O alimento deixou de ser uma parte da vida cotidiana antes aceita de forma inconsciente, para tornar-se alvo de maior atenção, principalmente no que diz respeito à saúde. Assim, o papel da nutrição hoje vai além da ênfase sobre a importância de uma dieta balanceada. Ela deve almejar a otimização da nutrição, com o objetivo de maximizar as funções fisiológicas e garantir o aumento da saúde e bem-estar e a redução do risco de doenças.

A substituição do mecanismo de preços como regulador único do mercado, pelo mecanismo contratual, mostra a necessidade da revisão dos sistemas de informação, centrados na análise de preços e quantidades, para introduzir novas dimensões de informações úteis para a gestão e formação de contratos. A atuação dos mecanismos de defesa sanitária, vegetal e animal ganha destaque tanto pelo aspecto da saúde pública, como também como alavancador de mercados para os agentes produtivos (ZYLBERSZTAJN, 2003).

A hortaliça é parte integrante da dieta humana. Ricas em vitaminas e sais minerais, nutrientes essenciais para o perfeito funcionamento do organismo e promotores da assimilação de outros nutrientes além de auxiliarem na prevenção de doenças. O AICR recomenda o consumo de uma dieta rica em hortaliças e frutas variadas, preferencialmente cruas, para reduzir de 60% a 70% o risco de desenvolver alguma forma de câncer (AICR, 2006). O mesmo é verdade para diabetes, cujo tratamento inclui a restrição da ingestão de alimentos ricos em açúcar, gordura e álcool, substituindo-os por frutas, cereais integrais, grãos, laticínios desnatados e hortaliças (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 1998).

Assim, o papel da nutrição hoje vai além da ênfase sobre a importância de uma dieta balanceada. Ela deve almejar a otimização da nutrição, com o objetivo de maximizar as funções fisiológicas e garantir o aumento da saúde e bem-estar e a redução do risco de doenças.

A visão de que o consumo de alimentos saudáveis faz bem à saúde é bem aceita, e a tendência é a substituição dos alimentos nocivos por uma maior variedade de alimentos, sobretudo frutas e hortaliças (FOUILLÉ, 2003).

No Brasil, o consumo de hortaliças ainda é pequeno, em média 50 kg por habitante/ano. O consumo anual global de hortaliças refrigeradas ou congeladas, é da ordem de 4,3 milhões de toneladas nos EUA, 1,2 milhões de toneladas na União Européia e de 80,2 mil toneladas no Japão. No Brasil esses índices ainda são inexpressivos (MORETTI, 2003; JUNQUEIRA e LUENGO, 2000).

A comercialização de hortaliças tem mudado consideravelmente nos últimos anos. A qualidade dos produtos e sua apresentação ao consumidor são características marcantes nessa mudança. Atualmente, os alimentos devem ser saudáveis, seguros e práticos. O consumidor passa a ser um sinalizador para toda a cadeia produtiva com respeito a seus desejos quanto à informação sobre o alimento que consome. Por isso, o processamento mínimo de hortaliças é um mercado em expansão, chamando cada vez mais a atenção dos consumidores que buscam praticidade e qualidade. De acordo com IFPA (1999) hortaliças minimamente processadas são aquelas que foram fisicamente alteradas, almejando praticidade e conveniência, mas que permanecem em estado fresco.

As condições microbiológicas são importantes na qualidade das hortaliças minimamente processadas. A contaminação pode ocorrer em qualquer ponto da cadeia produtiva. Conforme LEITÃO (2004), a segurança dos produtos agrícolas frescos deve ser considerada, abrangendo toda a cadeia do processo produtivo, desde as etapas

preliminares do cultivo até as fases finais de processamento, transporte, comercialização, armazenagem e consumo final.

Para um alimento efetivamente seguro, todos os agentes devem estar conscientes da necessidade de adoção de práticas amparadas em programas, normas e padrões que visem garantir as condições adequadas do produto.

Pode-se afirmar então, que a qualidade microbiológica das hortaliças minimamente processadas é responsabilidade de todos os elos envolvidos na cadeia produtiva.

2. Revisão Bibliográfica

A partir da década de 1970 ocorreram transformações estruturais na agricultura e no Agronegócio brasileiro, como a industrialização da agricultura e intensificação do apropriação, mudança no perfil da demanda de alimentos, mudança no padrão de concorrência no setor agroalimentar e surgimento de novas formas de organização da produção agroindustrial (SILVA, 2005).

Uma vez que os critérios quantidade e preço cedem lugar para a qualidade, o sistema agroalimentar orienta-se em torno de estratégias orientadas para a demanda. A segurança dos alimentos, como um dos principais fatores competitivos das cadeias produtivas agroalimentares, exige que as mesmas busquem mecanismos para a melhoria da gestão da qualidade. As empresas, de acordo com TOLEDO *et al.* (2004), não podem mais planejar nem agir de maneira isolada. Na atual realidade, exige-se um comportamento coordenado entre os agentes que pertencem a uma mesma cadeia de produção.

Como a garantia de qualidade e segurança desse tipo de produto depende do comportamento dos agentes de toda a cadeia produtiva, se faz necessária uma investigação mais aprofundada sobre onde estariam os principais focos e os maiores riscos de contaminação microbiológica de um produto minimamente processado produzido no Distrito Federal.

Considerando a existência de contaminação microbiológica em couve minimamente processada no Distrito Federal, relatada por RODRIGUES (2007), SILVA (2005) e SANTOS *et al.* (2005), procurou-se avaliar a contaminação por *Salmonella sp.* e coliformes fecais em várias etapas do processo produtivo da couve, além da contagem de bactérias mesofílicas nas mãos dos trabalhadores de uma Agroindústria específica da região. Como a garantia de qualidade e segurança desse tipo de produto depende do comportamento dos agentes de toda a cadeia produtiva, se faz necessária uma investigação mais aprofundada sobre onde estariam os principais focos e os maiores riscos de contaminação microbiológica nessa cadeia.

2.1. Qualidade – Conceito e Programas

A norma ISO8402 define qualidade como a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas (NBR ISO 8402). Entidade, de acordo com a norma ISO, pode ser uma atividade ou um processo, um produto, uma organização ou uma combinação das duas.

PERI (2005) define qualidade do alimento como aptidão para o consumo, o que satisfaz o consumidor. Portanto, qualidade do alimento descreve os requerimentos necessários para a satisfação das necessidades e expectativas do consumidor.

A preocupação com a qualidade teve seu momento mais intenso a partir da 2ª Guerra Mundial. Antes disso, a preocupação com a qualidade tinha apenas a finalidade de impedir que produtos com defeito chegassem até o consumidor final, evoluindo para o que hoje é conhecido como Garantia da Qualidade (SILVA, 2005).

Para atingirem o máximo de qualidade na produção de alimentos, as companhias mudaram o foco de atenção, antes baseada na qualidade apenas do produto final, para uma preocupação voltada para a qualidade de todo o processo, enfatizando o controle em cada ponto crítico da produção. A preocupação estendeu-se para a esfera sistêmica, que necessita da cooperação de todos os envolvidos no sistema agroindustrial (SPERS, 2003; GIANDON, 1994).

A adoção de normas como as da série ISO e a QS 9000, de premiações como o *Malcolm Baldrige* e o Prêmio Nacional de Qualidade (PNQ), de programas como o *Six Sigma*, o *Total Quality Management (TQM)* e o *Hazard Analysis Control Critical Points (HACCP)*, constituem alternativas para possibilitar a concorrência no mercado atual (SHANKAR, 2003).

Os programas de melhoria da qualidade são de extrema relevância, porém devem estar integrados, pois, caso contrário, a implantação e a manutenção isolada dissipam recursos humanos e financeiros, causam competição desnecessária entre setores da empresa e acarretam descrédito dos colaboradores (HAMMER, 2002).

É rara a disponibilidade de uma ferramenta de Gestão da Qualidade que sintetize e unifique informações para gerenciamento da qualidade, aplicada além das fronteiras das empresas, ou seja, expandindo-se para toda a cadeia produtiva, e que integre informações sobre qualidade do produto e Gestão da Qualidade nos seus diversos segmentos (TOLEDO *et al.*, 2004).

2.2. A Qualidade em Cadeias Agroalimentares

Os processos produtivos independentes são cada vez mais raros em oposição a uma crescente especialização das atividades inter e intrafirmas que compõem uma cadeia. A divisão cada vez maior das etapas ou atividades que agregam valor aos produtos tem aumentado a necessidade de transações até chegar ao produto final com o máximo de valor adicionado (TALAMINI *et al.*, 2005).

A gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) é capaz de agregar benefícios tanto de natureza estratégica quanto operacional. Envolve a gestão das múltiplas relações existentes ao longo da cadeia. Todas as empresas que de alguma forma participam do processo produtivo fazem parte da estrutura da cadeia de suprimentos.

Quando a segurança do alimento é um atributo de valor a ser entregue ao consumidor, a gestão da cadeia de suprimentos pode ser fundamental para atingir tal objetivo (TALAMINI *et al.*, 2005).

São muitas as maneiras de se coordenar a cadeia em busca da qualidade, padronização, certificação e rastreabilidade são exemplos.

A certificação é definida por NASSAR (2003) como atributos de um produto, processo ou serviço e a garantia de que eles se enquadram em normas predefinidas. Envolve normas, seja na esfera privada, pública, nacional ou internacional e um órgão certificador com poder de monitoramento e exclusão. Pode ser tratada no plano da coordenação vertical das cadeias produtivas, pois procura garantir a qualidade de seus produtos, segundo determinadas necessidades e desejos específicos dos consumidores.

No Agronegócio, a rastreabilidade é uma forma organizacional que permite a estreita ligação de todas as etapas da cadeia agroalimentar, do agricultor ao produto final, permitindo traçar etapas anteriores, até a origem do produto, seu histórico e seus componentes (SILVA, 2005).

Tratar a qualidade como fator estratégico para a cadeia e de vantagem competitiva junto ao mercado consumidor, aliada a um maior comprometimento de todos os agentes da cadeia em satisfazê-la, aumentaria a produtividade e a satisfação dos clientes.

2.3. Mercado de Hortaliças Minimamente Processadas

A alimentação é a principal necessidade do homem, pois é responsável pela nutrição, sobrevivência, desempenho e conservação da espécie humana.

A literatura afirma que a maior contribuição das hortaliças na dieta humana é o fornecimento adequado de vitaminas e sais minerais. São alimentos complexos e diversificados (SILVA *et al.*, 2002; FILGUEIRA, 2000; ICMSF/IAMS, 1997).

O comportamento do consumidor, dentro do sistema varejista de distribuição de alimentos, vem sofrendo mudanças significativas nos últimos anos.

A qualidade dos produtos e a sua apresentação ao consumidor são as características mais marcantes nessa mudança. Esta mudança estrutural no padrão de consumo deve-se a uma série de fatores e dentre eles está a verticalização das cidades, ocasionando a diminuição do espaço para armazenar alimentos; a entrada da mulher no mercado de trabalho, diminuindo a disponibilidade para as atividades domésticas; aumento do número de pessoas que moram sozinhas e diminuição do número de pessoas por residência (SOUZA, 2005).

Na visão do consumidor, os alimentos devem ser saudáveis, seguros e práticos. Por isso, o mercado de hortaliças minimamente processadas encontra-se em expansão, oferecendo praticidade e qualidade.

O processamento mínimo é definido pela IFPA (1999) como qualquer alteração física em frutas e hortaliças, mas que mantêm o estado fresco desses produtos. RAGAERT *et al.* (2003) acrescenta a esse conceito, os atributos de funcionalidade e agregação de valor.

O propósito dos produtos minimamente processados e refrigerados é proporcionar ao consumidor um produto muito parecido com o fresco, com sua vida útil prolongada, mantendo sua qualidade nutritiva e sensorial, proporcionando praticidade e rapidez no preparo, exigências da vida moderna, além de garantir a segurança do produto. O termo segurança refere-se ao comprometimento da indústria em fornecer produtos inócuos, livres de qualquer contaminação inaceitável de natureza biológica, química ou física que possa causar dano à saúde ou à integridade do consumidor (SANT'ANA *et al.*, 2002).

As mesmas características que fazem com que os produtos minimamente processados sejam atraentes ao consumidor (produtos frescos, sem conservantes, semi-preparados e que requerem menor tempo para o preparo) reduzem sua vida de prateleira em relação ao produto *in natura* (HANASHIRO, 2003).

2.4. Organização da Cadeia Produtiva

Os elos básicos da cadeia produtiva dos produtos minimamente processados são os setores de insumos agrícolas, produção agrícola, processamento, distribuição e

consumo final (Figura 1). Porém, alguns autores enfatizam os macros segmentos de produção agrícola, industrialização e comercialização (HANASHIRO, 2003; BATALHA, 1997).

De acordo com HANASHIRO (2003), o elo mais importante da cadeia produtiva é o processamento, o qual é responsável pela competitividade de todo o sistema, pois nele é que os produtos minimamente processados adquirem suas características finais, e é a partir dele que os agricultores e distribuidores de insumos oferecem os produtos que melhor se adequam ao processamento. Além disso, a distribuição só irá comercializar aquilo que seja tecnicamente viável produzir. Durante o processamento e após o mesmo, a logística de distribuição, a cadeia de frio e as embalagens para os produtos minimamente processados, desempenham papel fundamental.

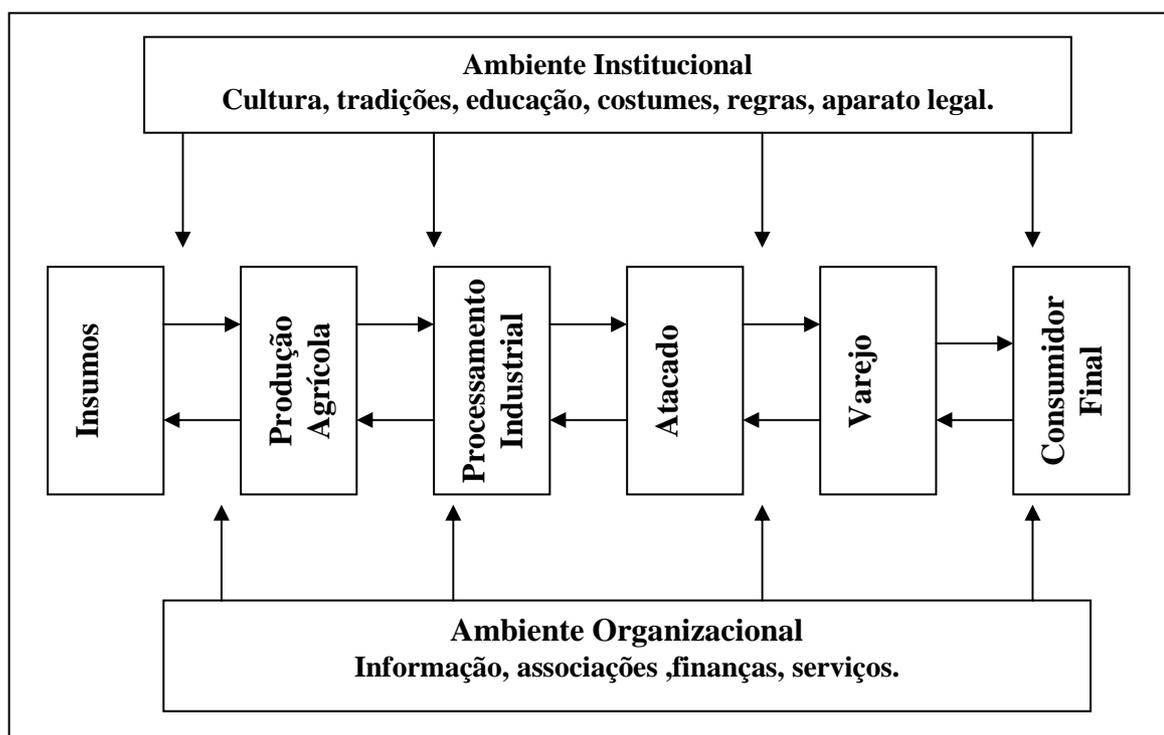


Figura 1. Componentes da Cadeia Produtiva. Adaptado de ZILBERZTANJ (1995).

2.5. Contaminação Microbiológica em Hortaliças Minimamente Processadas

Os microrganismos presentes nos alimentos podem representar um risco à saúde. Estes microrganismos são denominados patogênicos, podendo causar dano tanto ao homem como animais. A maioria dos problemas do homem relacionado à perda de

alimentos e transmissão de doenças está relacionada com o desconhecimento dos agentes causais desses fatores (SILVA JUNIOR, 2001; ICMSF/IAMS, 1997).

De acordo com SILVA (2006), a qualidade microbiológica dos alimentos minimamente processados está diretamente relacionada com a presença tanto de microrganismos deteriorantes, que irão contribuir com as alterações indesejáveis das características sensoriais dos produtos, como cor, odor, textura e aparência, como também de microrganismos patogênicos em concentrações prejudiciais à saúde. Assim, a segurança microbiológica diz respeito à ausência de toxinas microbianas e de microrganismos patogênicos causadores de infecção alimentar.

Os microrganismos patogênicos podem chegar até o alimento por inúmeras vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção e manipulação (FRANCO e LANDGRAF, 2002; SILVA JUNIOR, 2001).

O solo pode ser uma fonte importante de contaminação dos produtos agrícolas. A contaminação microbiológica pode ser decorrente do uso anterior do solo para atividades não agrícolas, tais como criação de animais, despejo de animais mortos e a existência de águas estagnadas, além da utilização de fertilizantes orgânicos (NEVES, 2004).

A água, que é utilizada em diversas atividades no campo, encontra-se em muitos casos, poluída ou em processo de poluição. Apesar do risco de transmissão de doenças, essas águas contaminadas têm sido utilizadas na irrigação, ocasionando contaminações por *Salmonella sp.* e por coliformes fecais em alimentos utilizados pelos consumidores.

Em serviços de alimentação é importante verificar se a manipulação dos alimentos é realizada de maneira adequada, não permitindo, por exemplo, que funcionários que têm feridas ou outras lesões infectadas, manipulem alimentos. Instruir os funcionários para lavarem suas mãos antes de iniciarem o trabalho ou após usarem o banheiro, tossir, espirrar, assoar o nariz ou tocar ferimentos e curativos e, finalmente, exigir que o estabelecimento seja provido de pias, sabonetes, toalhas e água quente para facilitar a higiene pessoal (BRYAN, 1981).

A adoção de práticas de higiene é fator importante na redução de contaminação nos produtos agrícolas, sendo fundamental para o controle de contaminações (ALMEIDA, 2004; MORETTI, 2003).

As condições microbiológicas são importantes na qualidade de frutas e hortaliças minimamente processadas.

Os alimentos minimamente processados constituem um ótimo meio de crescimento para os microrganismos, devido à perda da integridade do fruto, durante as operações do processamento mínimo, resultando em tecidos lesados, e do alto teor de umidade nos vegetais acondicionados. O processamento mínimo compreende etapas de corte, lavagem, classificação, sanitização, centrifugação, embalagem e estocagem que interferem nos fatores físicos, químicos e biológicos responsáveis pela deterioração do produto (AHVENAINEM *et al.*, 1996; WILEY, 1994).

O armazenamento da couve minimamente processada em condições adequadas de temperatura é essencial para a manutenção da qualidade final do produto. Recomenda-se que a couve seja processada, armazenada e comercializada sob baixas temperaturas, em torno de 5°C (PUSCHMANN, 200?; SCHLIMME e ROONEY, 1994).

Cada vegetal possui uma flora característica previsível. Nos produtos minimamente processados, esta microflora é acrescida dos microrganismos provenientes das etapas do processo, caso estas não sejam realizadas segundo as Boas Práticas de Fabricação (OLIVEIRA e VALLE, 2000; ICMSF/IAMS, 1997; BRASIL, 1997).

Salmonella sp.

O gênero *Salmonella* está inserido na família *Enterobacteriaceae*. Seu habitat natural é o trato intestinal do homem e outros mamíferos e animais, que contaminam a água e os alimentos a partir deste reservatório natural. Pode-se disseminar no ambiente principalmente pelo manuseio e outras práticas agrícolas em condições de higiene não satisfatórias e por processos de contaminação cruzada (LEITÃO, 2004).

Grupo Coliformes

Todos os bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos na superfície (surfactantes) com propriedades similares de inibição de crescimento e que fermentam a lactose com produção de aldeído, ácido e gás a 35° C, em 24-48 horas (SILVA *et al*, 1997).

O índice de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias deficientes levando-se em conta que a população deste grupo pode indicar outros patógenos internos. Em geral as bactérias do grupo coliformes são prejudiciais aos alimentos (CARDOSO, 2000).

Bactérias Mesofílicas

As bactérias aeróbias mesófilas são constituídas por espécies de *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium* e *Streptococcus*. A contagem padrão em placa (P.C.A.) tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também idéia sobre seu tempo útil de conservação (SILVA *et al.*, 1997). Sua presença em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995).

2.6. Controle dos Riscos Microbiológicos

Nas questões relacionadas à garantia da qualidade, observa-se a existência de três vertentes. A primeira diz respeito à legislação que estabelece os Padrões de Identificação e Qualidade - PIQ. A segunda relaciona-se aos aspectos de evolução da legislação no que diz respeito às regras de higiene e controle microbiológico do preparo, conservação e distribuição das hortaliças, bem como a legislação que normatiza as atividades de produção, utilizando a abordagem APPCC - Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle. Na terceira vertente, a utilização de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de Boas Práticas de Fabricação (BPF) estabelece condições necessárias para a higiene da produção de alimentos seguros e adequados para o consumo, desde o campo até a mesa do consumidor (SEBRAE, 2004).

O principal objetivo dessas vertentes é garantir a produção de alimentos seguros à saúde e a satisfação dos consumidores, como um dos suportes para o desenvolvimento da agricultura e pecuária. Com isso, é possível garantir a segurança e qualidade dos produtos, incrementar a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

3. Metodologia

O trabalho foi realizado conforme metodologia de estudo de caso sugerida por YIN (2001). A hortaliça couve, minimamente processada, produzida pela Agroindústria Machadinho, localizada em Brazlândia - DF, bem como o solo e a água da propriedade

foram avaliados para contaminação microbiológica. Foram coletadas seis amostras da água de irrigação utilizada na produção da couve, nove amostras do solo, oito amostras da couve ainda no campo, oito amostras da água utilizada no processamento da couve – que é diferente da água utilizada no processo de irrigação, nove amostras da couve após o processo de sanitização, nove amostras da couve após o corte, nove amostras da couve após processo de centrifugação e pronta para ser embalada e 16 amostras das mãos de manipuladores (Tabela 1).

Foram realizadas análises microbiológicas laboratoriais para determinação da presença de *Salmonella sp.* e coliformes a 45°C (fecais), além da contagem de bactérias mesófilas em mãos de manipuladores. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, localizado no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília, no período de novembro a fevereiro de 2008.

Tabela1. Cronograma da coleta de amostras dos fatores de produção de couve minimamente processada. Agroindústria Machadinho, Brazlândia - DF.

| AMOSTRAS | Data de coleta | | | |
|-----------------------|----------------|----------|----------|----------|
| | 31/10/07 | 20/11/07 | 03/12/07 | 10/12/07 |
| Solo | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Água de irrigação | - | 2 | 2 | 2 |
| Água do processamento | - | 4 | 2 | 2 |
| Hortaliça no campo | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Sanitização | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Corte | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Centrifugação | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Manipuladores | - | 4 | 8 | 4 |

4. Resultados e Discussão

Na Agroindústria Machadinho foi possível acompanhar a couve em várias etapas do ciclo produtivo. A hortaliça produzida a campo na própria propriedade foi objeto do estudo em questão.

Após a colheita, a couve é encaminhada à área suja da agroindústria para pré-seleção, classificação e pré-lavagem em água corrente. Após essa primeira lavagem, a hortaliça é colocada em outro tanque para ser enxaguada em água fria (4°C) e circulante para resfriamento do produto. Em seguida, é sanitizada por meio de imersão em água gelada e clorada por um período de 5-10 minutos e, posteriormente, imersa novamente em água gelada e clorada por mais 5 minutos para retirada do excesso de cloro. Depois da

sanitização, a couve é encaminhada para corte/fatiamento em máquinas adquiridas para esse fim. Depois do corte, o material é enxaguado em água fria (4°C) e circulante para o resfriamento do produto e retirada do excesso de suco celular resultante do corte. Após o enxágüe, a couve agora minimamente processada, passa pelo processo de centrifugação para retirada do excesso de água e resíduos do suco celular. O processo é realizado em centrífugas industriais por um período aproximado de 10 minutos. Após a centrifugação, o produto é embalado em bandejas de isopor pequenas, quantidade aproximada de 250g, utilizando-se filmes permeáveis de polietileno. Após a identificação dos produtos com etiquetas, as bandejas são armazenadas em câmara fria à temperatura de 5°C e umidade relativa superior a 90%. Na madrugada seguinte ao dia do processamento, o material é distribuído aos supermercados da região em caminhões da própria agroindústria para posterior comercialização.

4.1. Análise microbiológica dos fatores de produção

O solo onde foi produzida a couve destinada ao processamento encontrava-se adequado para a produção de hortaliças. Os resultados observados nas amostras de solo encontravam-se de acordo com os índices determinados pela APHA (1995) (Tabela 2).

Tabela 2. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp.* em amostras de solo utilizado no cultivo da couve. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/g | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 31/10 | 3-2-2 | 210 | 35 | 470 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 3-0-0 | 23 | 4 | 120 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 3-2-0 | 93 | 15 | 380 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 3-3-0 | 240 | 36 | 1.300 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 3-2-2 | 210 | 35 | 470 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 3-0-0 | 23 | 4 | 120 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 2-0-0 | 9 | 1 | 36 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 3-1-1 | 75 | 14 | 230 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 3-1-1 | 75 | 14 | 230 | Ausente | Adequado |

APHA (1995) - limite de 1000UFC/g de solo para coliformes fecais e *Salmonella* ausente.

Os resultados encontrados indicam que a água utilizada na irrigação da hortaliça também estava adequada (Tabela 3) e em conformidade com a legislação (BRASIL/CONAMA, 1986).

Tabela 3. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras de água de irrigação utilizada no cultivo da couve. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/m l | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|---------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 20/11 | 2-1-0 | 0,15 | 0,03 | 0,44 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 3-0-0 | 0,23 | 0,04 | 1,20 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 3-0-0 | 0,23 | 0,04 | 1,20 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 3-0-1 | 0,39 | 0,07 | 1,30 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 3-3-3 | ≥24 | >1,50 | >48,0 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 3-3-3 | ≥24 | >1,50 | >48,0 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 3-1-1 | 0,75 | 0,14 | 2,30 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 3-1-1 | 0,75 | 0,14 | 2,30 | Ausente | Adequado |

CONAMA (1986) - limite de 200UFC/mL de água para coliformes fecais e *Salmonella sp.* ausente.

Além do solo e da água de irrigação foram avaliadas amostras da água utilizada no processamento da couve que é proveniente de um poço artesiano instalado na propriedade. A água do poço é utilizada para higienização e sanitização da couve antes e após o corte.

Verificou-se que as amostras da água do poço encontravam-se em conformidade com a legislação (MS, 1990) (Tabela 4). Portanto, adequadas para higienização da couve.

Tabela 4. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp.* em amostras da água utilizada no processamento da couve. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/m l | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|---------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 20/11 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <0,03 | <0,005 | <0,09 | Ausente | Adequado |

MS (1990) - ausência de coliformes fecais em 100 mL da amostra e *Salmonella sp.* também ausente.

Antes de seguirem para o processamento, foram retiradas amostras da couve ainda no campo de cultivo. Verificou-se que os produtos estão adequados para o consumo humano, indicando que as práticas de produção agrícola utilizadas na propriedade não interferiram na contaminação do produto (Tabela 5).

Tabela 5. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras de couve coletadas no campo. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/g | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 3-1-0 | 43 | 7 | 210 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 2-0-0 | 9 | 1 | 36 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 2-0-0 | 9 | 1 | 36 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 2-0-0 | 9 | 1 | 36 | Ausente | Adequado |

ANVISA (2001) - coliformes a 45°C, 100 NMP/g do produto e *Salmonella sp.* ausente.

A sanitização tem o objetivo de reduzir a população microbiana presente nos equipamentos, instalações da indústria e no produto processado. As amostras de couve analisadas demonstram que a sanitização foi realizada de forma eficiente, pois a população microbiana estava dentro dos limites tolerados pela legislação (Tabela 6).

Tabela 6. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras de couve sanitizadas. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/g | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 2-1-0 | 15 | 3 | 44 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 2-1-0 | 15 | 3 | 44 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |

ANVISA (2001) - coliformes a 45°C, 100 NMP/g do produto e *Salmonella sp.* ausente.

Amostras de couve foram avaliadas após o corte e indicaram que população microbiana não sofreu alterações, permanecendo constante (Tabela 7), e dentro dos limites estabelecidos na legislação.

Tabela 7. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras de couve após o corte. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/g | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 3-0-0 | 0,23 | 0,04 | 1,20 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 2-0-0 | 9 | 1 | 36 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 1-0-0 | 4 | <0,5 | 20 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |

ANVISA (2001), coliformes a 45°C, 100 NMP/g do produto e *Salmonella sp.* ausente.

Após o corte, a couve é colocada em um equipamento para retirada do excesso de água, em um processo denominado de centrifugação. As amostras retiradas do material centrifugado estavam adequadas ao consumo humano, indicando que após o processamento os níveis de contaminação permaneceram dentro do recomendado pela ANVISA (Tabela 8).

Tabela 8. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras de couve após centrifugação. Propriedade Machadinho, Brazlândia-DF, 2008.

| Data | Combinação de tubos + | NMP/g | Intervalo de confiança (95%) | | <i>Salmonella sp</i> | Condição |
|-------|-----------------------|-------|------------------------------|--------|----------------------|----------|
| | | | Mínimo | Máximo | | |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 31/10 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 20/11 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 03/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |
| 10/12 | 0-0-0 | <3 | <0,5 | <9 | Ausente | Adequado |

ANVISA (2001) - coliformes a 45°C, 100 NMP/g do produto e *Salmonella sp.* ausente.

Um dos agentes de contaminação do alimento é o próprio homem. A análise da presença de bactérias mesofílicas é um indicativo dos cuidados com a higiene pessoal apresentada pelos manipuladores da couve na agroindústria.

Todas as médias de UFC/mL de bactérias mesofílicas observadas nas mãos dos manipuladores em três ocasiões diferentes indicaram condições higiênico-sanitárias inadequadas (ANDRADE *et al.*, 2003)(Tabela 9).

Tabela 9. Presença de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* em amostras retiradas das mãos de manipuladores da Agroindústria Machadinho em novembro e dezembro de 2007. Brazlândia-DF, 2008.

| Data de coleta da amostra | UFC/mL (média) |
|---------------------------|------------------------|
| 20.11 | 40 x 10 ⁴ |
| 03.12 | 17 x 10 ⁴ |
| 10.12 | 15,5 x 10 ⁴ |

Apesar dos resultados observados, verificou-se que tal condição não interferiu na qualidade microbiológica da couve na agroindústria. No entanto, como o manipulador tem sido considerado o principal veículo de contaminação dos alimentos, é necessária mudança no comportamento dos mesmos, prevenindo mais uma possível fonte de contaminação.

SANTOS *et al.* (2005) analisaram 30 amostras de alface, cenoura e couve minimamente processadas comercializadas em Brasília – DF. Verificou-se a presença de coliformes a 45°C acima do permitido em todas as amostras analisadas. Foi observada a presença de *Salmonella sp.* em uma das amostras de alface.

SILVA (2005) analisou 70 amostras de alface orgânica certificada produzida e comercializada no Distrito Federal e verificou que 97% delas apresentavam coliformes a 45°C acima do permitido pela legislação brasileira.

RODRIGUES (2007) analisou 30 amostras de alface produzidas no Distrito Federal cultivadas nos sistemas convencional, orgânico e hidropônico, sendo 10 de cada sistema de cultivo. Todas as amostras apresentaram níveis de coliformes a 45°C acima do recomendado pela ANVISA. Sete amostras continham *Salmonella sp.*, sendo pelo menos uma amostra contaminada em cada sistema de cultivo.

No presente trabalho, pode-se observar que a contaminação microbiológica por coliformes a 45°C da couve minimamente processada produzida na Agroindústria Machadinho se encontra dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

Observou-se que existem os cuidados necessários na Agroindústria referente à contaminação microbiológica. Em trabalhos realizados com couve e outras hortaliças coletadas diretamente em supermercados têm sido observadas contaminações por ambos os agentes patogênicos. Portanto, a preocupação deve ser estendida para uma esfera sistêmica, a qual necessita da cooperação de todos os agentes envolvidos no sistema agroindustrial.

Como a garantia de qualidade e segurança desse tipo de produto depende do comportamento dos agentes de toda a cadeia produtiva se faz necessária uma

conscientização de todos os envolvidos da necessidade de adoção de práticas amparadas em programas, normas e padrões, que visam garantir as condições adequadas do produto.

5. Considerações Finais

A segurança dos alimentos como um dos principais fatores competitivos das cadeias produtivas agro-alimentares exige que as mesmas busquem mecanismos para a melhoria da gestão da qualidade. As empresas não podem mais planejar nem agir de maneira isolada. Atualmente, exige-se um comportamento coordenado entre os agentes que pertencem a uma mesma cadeia de produção. Quando a segurança do alimento é um atributo de valor a ser entregue ao consumidor, a gestão da cadeia de suprimentos pode ser fundamental para atingir tal objetivo.

A adoção de ferramentas de qualidade pela Agroindústria e a percepção da importância da qualidade microbiológica do produto minimamente processado podem ser utilizadas como um diferenciador de mercado e como vantagem competitiva. A qualidade microbiológica da couve minimamente processada pode vir a ser usada como uma ferramenta da estratégia de marketing buscando atrair mais consumidores, sendo um diferencial competitivo, alterando a favor daquele que adota e prima pela qualidade a balança da disputa pelos consumidores.

O aumento da conscientização de consumidores que vem ocorrendo nos últimos anos, a fidelização e a expansão dos produtos minimamente processados podem ser percebidos como fatores de motivação para mudança dos produtores.

Embora, os consumidores de hortaliças minimamente processadas ainda não estejam totalmente cientes dos riscos que correm ao consumir produtos contaminados, vive-se numa era aonde as informações chegam cada vez mais rápido e em pouco tempo a questão da segurança passará a fazer parte de sua tomada de decisão. Portanto, aqueles produtores e distribuidores que adotem ferramentas de garantia de qualidade sairão na frente e terão a oportunidade de conquistar e fidelizar consumidores.

6. Referência Bibliográfica

AHVENAINEM, R. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. **Trends in Food Science & Technology**, v. 7, p. 179-187, 1996

ALMEIDA, C.R. **O Sistema HACCP como Instrumento para Garantir a Inocuidade dos Alimentos**. Disponível em: <<http://www.catmed.com.br>> Acesso em: 17 nov.2004.

AMERICAN INSTITUTE OF CANCER RESEARCH. *Healthy and Wise - A guide to the simple lifestyle steps that can help minimise your and your loved ones' risk of cancer*. jun. 2006. Disponível em: <http://www.aicr.org.uk/Docs/HealthyWise.pdf> acesso em: 25 nov 2007.

ANDRADE, N.J.de; SILVA, R.M.M.da; BRABES,K.C.S. avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.3, p.590-596, maio/jun., 2003.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AGENCY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL METHODS FOR FOOD. **Compendium of Methods for the**

microbiological examination of foods. 3ed. Washington: Carl Vanderzant, Don F. Splittstoesser, 1995. 1219p.

BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial.** São Paulo: Atlas, 1997.

BRASIL. M.S. Resolução Anvisa nº 12/01/2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em 19 ago 2004.

BRASIL. M.A.A. Portaria 368 de 04/09/1997. **Regulamento técnico sobre condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos.** Diário Oficial da União, de 08/09/97.

BRASIL. M.S. Portaria 36, de 19 de janeiro de 1990. **Dispõe sobre a água para o consumo humano.** Brasília, DF: Governo Federal, 1990.

BRASIL- Resolução CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente nº20 de 18 de junho de 1986. **Estabelece a classificação para águas doces, salobras e salinas.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, p11-35.1986.

BRYAN, F. L. Hazard analysis of food service operations. **Food Technol**, **32**: 78-87, 1981.

CARDOSO, A. M.. **Trabalhar, verbo transitivo: destinos profissionais dos deserdados da indústria automobilística.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 2000.

COMISSÃO INTERNACIONAL PARA ESPECIFICAÇÕES MICROBIOLÓGICAS DOS ALIMENTOS (ICMSF) DA UNIÃO INTERNACIONAL DAS SOCIEDADES DE MICROBIOLOGIA (IAMS). **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 1997.377p.

FILGUEIRA, F.A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FOUILLÉ, D. Desenvolvendo o gosto por alimentos saudáveis. In: SLOAN, D. (org.) **Gastronomia, Restaurantes e Comportamento do Consumidor.** Barueri, S.P.: Manole, 2003.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2002. 182p.

GIANDON, P. *et al.* Quality assurance of agricultural products and human health: pesticides residues in grapes, wines and vegetables. In: **Fourth Minnesota/Padova Conference on Food, Agriculture and the Environment**, Minnesota, 8p. Proceedings, 1994.

HAMMER, M. Process management and the Six Sigma. **MIT Sloan Management Review**, p.26-33, Winter, 2002.

HANASHIRO; M.M. **Relações de Coordenação entre Agricultura, Indústria e Distribuição na Cadeia Produtiva dos Produtos Minimamente Processados.** Dissertação de Mestrado. Campinas, 2003.

IFPA. **Fresh-cut produce handling guidelines.** 3ed., Produce Marketing Association, Newark, 1999, 39p.

JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. Mercados diferenciados de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.2, p.95-99, julho 2000.

LEITÃO, M.F. de F. Perigos em Produtos Agrícolas Frescos. In: **Elementos e apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC.** Brasília, 200p.(Série qualidade e segurança dos alimentos) Convênio: CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA, 2004. p.29-60.

MAHAN L.K; ESCOTT-STUMP S. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.* São Paulo: Roca Ltda.1998 1179p.

MORETTI, C. L. . Processo de produção. In: MORETTI, C.L.. (Org.). **Hortaliças Minimamente Processadas.** 1 ed. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v. 1, p. 9-57.

NASSAR, A.M. Certificação no Agribusiness. In: **Gestão da Qualidade. nos Agronegócios.** ZYLBERSZTAJN, D.; ECARE, R.E. (Org). São. Paulo: Atlas, p. 30, 2003.

NBR ISO 8402. **Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade - Terminologia:** 1994.
NEVES, M.C.P. **Riscos associados ao histórico do solo.** In: Elementos e apoio para as boas praticas agrícolas e o sistema APPCC. Brasília, 200p.(Série qualidade e segurança dos alimentos) Convênio: CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA, 2004. p.83-86.

OLIVEIRA, E.C.M.; VALLE, R.H.P.do. **Aspectos Microbiológicos dos Produtos Hortícolas Minimamente Processados.** Higiene Alimentar. vol. 11. n.78/79 nov/dez – 2000. p.50-54.

PERI, C. The universe of food quality. **Food Quality and Preference.**2005.

PUSCHMANN, R.;; SOARES, N.DE F.F., VANETTI,M.C.D.; DANTAS, M.I.; CARNELOSSI, M.A.G.; MININ, V.P. R.;CAMPOS, R.DA.S.; BARBOSA,R.L.; SILVA, D.F.P.; GOMES, A. **Tecnologia de processamento mínimo de couve. Disponível em:**<http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto19.pdf>. acesso em: 29 de setembro de 2007.

RAGAERT, P.; VERBEKE, W.; DEVLIEGHERE, F.; DEBEVERE, J. Consumer perception and choice of minimally processed vegetables and packaged fruits. **Food Quality and Preference**, n.15,p.259-270. 2003.

RODRIGUES, C. da. S. **Contaminação microbiológico em alface e couve comercializadas no varejo de Brasília - DF.** UNB-FAV, Monografia de Conclusão de Curso, Brasília-DF, 2007. 29 p.

SANT'ANA, A.; AZEREDO, D.P.; COSTA, M.da. MACEDO, V. **Análise de Perigos no Processamento Mínimo de Vegetais**. Higiene Alimentar. vol. 16. n.101 out – 2002. p.80-84.

SANTOS, A. P. R. ; JUNQUEIRA, A. M. R. ; RESENDE, A. . Avaliação da contaminação microbiológica em hortaliças minimamente processadas. In: 45 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2005, Fortaleza - CE. **Revista da Sociedade Brasileira de Horticultura**. Brasília - DF : Horticultura Brasileira, 2005. v. 23. p. 439.

SCHLIMME, D.V., ROONEY, M.L. Packing of minimally processed fruits and vegetables. In: WILEY, R.C.(Ed.). **Minimally processed refrigerated fruits & vegetables**. London: Chapman & Hall. 1994. p.135-82.

SEBRAE. **Manual de apoio às boas práticas de fabricação**. Série Qualidade e Segurança Alimentar. Brasília, 81p. 2004.

SHANKAR, N.K. ISO 9000: integration Europe and North America. **European Quality**, v.9, n.4, p.20-29, sept. 2003.

SILVA, C.G.M. da; OLIVEIRA, A. de M.; STAMFORD, T. L.M. **Enteroparasitas em vegetais: uma revisão**. Higiene Alimentar. vol. 17. n.109 jun – 2002. p.13-18.

SILVA JUNIOR, E.A.da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 2001, 475p.

SILVA, N.da.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.I. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.

SILVA, V. de P.B.da. **Análise da Conformação de Qualidade da Alface Orgânica Produzida no Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2005. 164p.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159 p.

SOUZA, A.M.D. Práticas organizacionais frente ao consumo de substâncias psicoativas: um estudo em indústria de Vitória da Conquista. Dissertação de Mestrado. Salvador. 2005.

SPERS, E.E. Segurança do alimento. In: **Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos**. São Paulo: Atlas, 2003. p.60-79. SPERS, E.E. Segurança do alimento. In: **Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos**. São Paulo: Atlas, 2003. p.60-79.

TALAMINI, E.; PEDROZO, E. A.; SILVA, A.L.da. Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína. **Gestão & Produção**, v.12, n.1, p.107-120, jan-abr. 2005.

TANABE, C.S.; CORTEZ, L.A.B. **PERSPECTIVAS DA CADEIA DO FRIO PARA FRUTAS E HORTALIÇAS NO BRASIL** MERCOFRIO 98 - Feira e Congresso de Ar Condicionado, Refrigeração, Aquecimento e Ventilação do Mercosul. 1998.

TOLEDO, J.C.de.; BORRÁS, M.A.A.; SACALCO, A.R.; LIMA, L.S. Coordenação da qualidade em cadeias de produção: estrutura e método para cadeias agroalimentares. **Gestão & Produção**, v.11, n.3, p.355-372, set-dez. 2004.

WILEY, R. Minimally Processed Refrigerated Fruits & Vegetables. **Chapman & Hall**, New York. 368p.1994.

YIN, Robert. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZYLBERSZTAJN,D. Revisando o papel do Estado. In: **Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

ZYLBERSZTAJN,D. **Estrutura de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. 238p. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

QUALITY OF PRODUCTION FACTORS OF MINIMALLY PROCESSED KALE IN DISTRITO FEDERAL

The trade of vegetable crops has changed substantially in the last years. Quality and presentation of the products are the most important facts in this change. Minimally processed vegetables are those that have been physically changed but have kept their fresh condition. The successive manipulation increases the chance of microbiological contamination of the products. The aim of this research was to evaluate the microbiological contamination by *Salmonella sp.* and fecal coliforms at 45°C in production factors of minimally processed Chinese kale to identify critical points. Samples of production factors and minimally processed Chinese kale were collected from the field and from Agroindústria Machadinho, Brazlândia-DF. No microbiological contamination was observed. Nevertheless, it was observed the need of managers and staff training, as well as the acquisition of equipments aiming quality maintenance in this supply chain.

Keywords: *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C., supply chain, contamination, legislation, health.