

Tecnologias Sustentáveis para a produção, transformação e comercialização de produtos da agricultura familiar

Ana Maria Resende Junqueira
Juliana Martins de Mesquita Matos
(organizadoras)





Universidade de Brasília

**Reitora
Vice-Reitor**

Márcia Abrahão Moura
Enrique Huelva

EDITORA



UnB



UnB | BCE

**Diretora da
Editora UnB**

Germana Henriques Pereira

**Diretor da
Biblioteca Central**

Fernando César Lima Leite

**Comissão de
Avaliação e
Seleção**

Alex Calheiros
Ana Alethéa Osório
Ana Flávia Lucas de Faria Kama
Ariuska Karla Barbosa Amorim
Camilo Negri
Evangelos Dimitrios Christakou
Fernando César Lima Leite
Maria da Glória Magalhães
Maria Lídia Bueno Fernandes
Moisés Villamil Balestro

**Tecnologias
Sustentáveis
para a produção,
transformação e
comercialização
de produtos da
agricultura familiar**

Ana Maria Resende Junqueira
Juliana Martins de Mesquita Matos
(organizadoras)



Coordenadora de produção editorial
Projeto gráfico e capa
Diagramação

Equipe editorial

Luciana Lins Camello Galvão
Wladimir de Andrade Oliveira
Mara Karoline Lins Teotônio Osdoski
Ruthléa Eliennai Dias do Nascimento

Portal de Livros Digitais da UnB
Coordenadoria de Gestão da Informação Digital

Telefone: (61) 3107-2687

Site: <http://livros.unb.br>

E-mail: portaldelivros@bce.unb.br



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons [Atribuição- NãoComercial-CompartilhaIgual4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

T255 Tecnologias Sustentáveis para a produção, transformação e comercialização de produtos da agricultura familiar / Ana Maria Resende Junqueira, Juliana Martins de Mesquita Matos, organizadoras. – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2021.
254 p. – (UnB Livre)

ISBN 978-65-5846-147-0

1. Inovação. 2. Agricultura orgânica. 3. Inclusão. 4. Sustentabilidade I. Junqueira, Ana Maria Resende (org.). II. Matos, Juliana Martins de Mesquita (org.).

CDU 338:63

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 7

CAPÍTULO I

Associações e cooperativas agrícolas: uma análise comparativa e impactos na agricultura familiar brasileira 8

Edimar dos Santos de Sousa Junior, Armando Fornazier, Karim Marini Thomé, Ana Maria Resende Junqueira, Juliana Martins de Mesquita Matos

CAPÍTULO II

Avaliação de produção de café orgânico em unidades produtivas no DF e Ride 38

Ermano Corrêa da Silva Junior, Ana Maria Resende Junqueira, João Paulo Guimarães Soares

CAPÍTULO III

Processamento mínimo de hortaliças: técnicas aplicadas na gestão de qualidade e as novas oportunidades de mercado 61

Anna Paula Rodrigues dos Santos, Ana Maria Resende Junqueira, Eloiza Aparecida Barbosa, Juliana Martins de Mesquita Matos

CAPÍTULO IV

Secagem artesanal de plantas medicinais e oportunidade de mercado para o agricultor familiar 100

Laryssa Brito Tavares, Ana Maria Resende Junqueira, Juliana Martins de Mesquita Matos

CAPÍTULO V

- A teoria da memória como metodologia de investigação em cadeias agroalimentares – estudo de caso sobre memória involuntária e gustativa em cajuzinho-do-cerrado **129**
Aline de Oliveira Monteiro, Ana Maria Resende Junqueira

CAPÍTULO VI

- Fabricação de papel com casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e confecção de embalagem artesanal **146**
Sara Brito de Oliveira, Ana Maria Resende Junqueira

CAPÍTULO VII

- Levantamento dos canais de distribuição de plantas alimentícias não convencionais (Panc) em Brasília-DF: o caso da Bertalha (*Basella alba*) **186**
Juliana Martins de Mesquita Matos, Priscila Brelaz da Silva, Camila Cembrolla Telles, Ana Maria Resende Junqueira

CAPÍTULO VIII

- Produção de flores orgânicas e agricultores familiares: novas oportunidades de mercado **217**
Eloiza Aparecida Barbosa, Naiany Candida Andrade da Silva, Ana Maria Resende Junqueira, Juliana Martins de Mesquita Matos

SOBRE OS AUTORES 248

SOBRE AS ORGANIZADORAS 253

Processamento mínimo de hortaliças: técnicas aplicadas na gestão da qualidade e as novas oportunidades de mercado

Anna Paula Rodrigues dos Santos, Ana Maria Resende Junqueira, Eloiza Aparecida Barbosa, Juliana Martins de Mesquita Matos

Introdução

O Agronegócio, antes avaliado como segmentado, considerando-se os setores de insumos, agropecuário, industrial e de distribuição como autônomos, passou a ser visto de forma diferenciada, uma relação interdependente entre esses setores, com conflitos e cooperação convivem e são gerenciados. Segundo Zylbersztajn (2003), 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.

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. Além da nutrição adequada, deve-se buscar maximizar as funções fisiológicas, incrementar a saúde e bem-estar e reduzir riscos de doenças.

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.

A comercialização de hortaliças, por exemplo, tem mudado consideravelmente nos últimos anos. A qualidade dos produtos e sua apresentação ao consumidor são características marcantes nessa mudança. Atualmente, para o consumidor os alimentos devem ser saudáveis, seguros e práticos. O processamento mínimo de hortaliças é um mercado em expansão, chamando cada vez mais a atenção dos consumidores que buscam praticidade e qualidade. Hortaliças minimamente processadas são aquelas que foram fisicamente alteradas, almejando praticidade e conveniência, mas que permanecem em estado fresco.

A segurança microbiológica é um importante aspecto da qualidade das hortaliças minimamente processadas. A contaminação pode ocorrer em qualquer ponto da cadeia produtiva. 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. A proposta do presente estudo é apresentar uma revisão que contempla o perfil do consumidor de alimentos e os processos envolvidos para produção de hortaliças minimamente processadas.

Desenvolvimento

Mudança no perfil da demanda de alimentos

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).

Critérios como quantidade e preço cedem lugar para a qualidade e o sistema agroalimentar passou a orientar-se em torno de estratégias 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. Exige-se um comportamento coordenado entre os agentes que pertencem a uma mesma cadeia de produção.

Como a garantia de qualidade e segurança das hortaliças minimamente processadas 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.

Conceito de qualidade e seus programas

A norma ISO 8402 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).

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).

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*) 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. A 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).

Segurança do alimento

Segurança do alimento ou alimento seguro está relacionada ao termo inglês *food safety*, que é a garantia do consumidor adquirir um alimento com atributos de qualidade que sejam de seu interesse, entre

os quais se destacam os atributos ligados à saúde e segurança. Está ligada ao fornecimento do alimento em quantidade suficiente, seguro e nutritivo e que vai de encontro às suas necessidades e preferências, necessárias para uma vida ativa e saudável (FAO, 2008; SPERS, 2003).

Substâncias que podem causar perigo para a saúde humana geralmente não podem ser visualizadas externamente em um alimento. Assim, nem todos os atributos podem ser avaliados pelos consumidores no momento da compra. Por isso, o processo produtivo, desde as matérias-primas até a entrega do alimento ao consumidor, deve ser realizado sob padrões específicos de higiene, limpeza e segurança, e estar em constante avaliação para que possa sinalizar ao consumidor que o alimento é seguro (TALAMINI *et al.*, 2005).

A segurança do alimento, sob a ótica da qualidade, pode ser alcançada por meio da implementação de um conjunto de práticas interligadas e comuns a todos os agentes da cadeia.

Segundo Talamini *et al.* (2005), existem padrões e sistemas para a garantia da segurança do alimento. O *Codex Alimentarius*, ou Código Alimentar, converteu-se em um ponto de referência mundial de normas e padrões para consumidores, produtores e elaboradores de alimentos em nível mundial.

O HACCP é um sistema preventivo que busca a produção de alimentos inócuos. Tem como base a aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manejo dos alimentos desde o campo até a mesa do consumidor. O conceito básico é a prevenção e não a inspeção do produto finalizado (ALMEIDA, 2004; SILVA JUNIOR, 2001).

Embora o HACCP ou APPCC (Avaliação de perigos e pontos críticos de controle) seja um sistema amplo para a garantia da inocuidade, da qualidade e da integridade do alimento, este não deve ser considerado único e independente. Considera-se o APPCC

uma ferramenta para controle de processo e não para o ambiente onde o processo ocorre. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) constituem, dessa forma, pré-requisitos essenciais à implantação do APPCC. PPHO são procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais (DIPOA/SDA, 2003).

As BPF abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos (BRASIL, 1993).

Mercado de Hortaliças minimamente processadas – Abertura de um novo nicho de mercado

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).

A busca por uma alimentação saudável vem sendo associada ao consumo de produtos que não tenham sofrido alterações e está ligada a mudanças de hábitos alimentares nos consumidores. A procura por alimentos frescos, saudáveis e nutritivos, isentos de substâncias estranhas, e inócuos ao homem aumentou a demanda de frutas e hortaliças minimamente processadas. A qualidade passou a ser fundamental. Características que diferenciam as unidades individuais de um produto têm importância na determinação do grau de aceitabilidade pelo consumidor (DAMASCENO *et al.*, 2001; PEREIRA *et al.*, 2003).

Atualmente os alimentos, para o consumidor, devem ser saudáveis, seguros e práticos. 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.

O processamento mínimo de frutas e hortaliças é um conjunto de práticas simples e aplicáveis à maioria das hortaliças, como lavagem, picagem e empacotamento, que têm como objetivo preservar a qualidade visual e nutricional dos produtos e de conservá-los. Uma vez beneficiados, esses produtos agregam valor à produção primária e os tornam mais convenientes ao consumidor (RAGAERT *et al.*, 2003; SALUNKE *et al.*, 1991).

São muitos os termos utilizados como sinônimo de processamento mínimo: produtos minimamente processados (MORETTI, 2001); “vegetais pré-cortados” (GAMA DA SILVA, 2001); “vegetais minimamente processados” (FARES, 2001). Watada *et al.* (1996) empregam os termos “*fresh-cuts*” (*products*), “*lightly-processed products*” e “*minimally processed products*”.

Chitarra (1998) afirma que o processamento mínimo é uma tecnologia inovadora, símbolo da economia de tempo e da conveniência. Proporciona

agregação de valor ao produto agrícola, aumentando a competitividade do setor de produção e possibilitando meios alternativos de comercialização.

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

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).

A principal característica que difere os produtos minimamente processados dos produtos *in natura* é que seu aspecto físico foi alterado. Os produtos minimamente processados se apresentam sob o formato diferente do original. Em termos de semelhanças, ambos são considerados, pela maioria dos autores, como frescos, cujos tecidos estão vivos e mantêm elevado grau de metabolismo, transpiram, respiram, sofrem processo de oxidação e outras reações bioquímicas (HANASHIRO, 2003).

Entretanto, o processamento mínimo causa injúrias, induzindo respostas fisiológicas e bioquímicas acentuadas, em relação àquelas observadas em produtos intactos, diminuindo a sua conservação pós-colheita (LEITÃO, 2004; DAMASCENO *et al.*, 2001; OLIVEIRA; VALLE, 2000).

Os produtos minimamente processados vêm ganhando uma porção significativa do mercado de frutas e hortaliças *in natura*, desde sua

introdução nos canais de distribuição dos Estados Unidos na década de 1970 e na França, no início da década de 1980 (FNP, 2000).

O setor de hortaliças frescas minimamente processadas constitui um segmento da agroindústria em rápido crescimento, respondendo a maior demanda atual por produtos vegetais *in natura*, preparados convenientemente, para utilização em ambientes domésticos e institucionais (AHVENAINEM *et al.*, 1996). Essa demanda por produtos vegetais minimamente processados tem levado a um aumento na quantidade e variedade de produtos disponíveis para o consumidor (JACXSENS *et al.*, 2002). Por serem ao mesmo tempo práticos e nutritivos, os alimentos minimamente processados continuam atraindo consumidores.

No Brasil, este nicho de mercado começou a ser explorado em 1994 por empresas atraídas pelas tendências do mercado e, em apenas um ano cresceu 68,9% em volume consumido no varejo e em 1996 movimentou cerca de R\$ 400 milhões em vendas (PEREIRA *et al.*, 2001).

O mercado brasileiro de vegetais minimamente processados foi estimado em 1998 em torno de R\$ 450 milhões, com perspectivas de crescimento (AGRIANUAL, 2000).

De acordo com Souza (2005), as principais causas de um maior nível de exigência dos consumidores são: a maior cobrança em função do Código de Defesa do Consumidor; conjunturas econômicas, cuja estabilização de preços tornou mais transparente a relação custo-benefício dos diversos produtos, ao favorecer o acesso a produtos antes não consumidos em função da restrição de renda, além do aumento da busca por produtos com maior valor agregado; abertura de mercado que permitiu ao consumidor ter acesso a uma grande diversidade de produtos e comparar a qualidade entre eles; e, melhoria no nível de informação e de educação.

O acesso à informação torna o consumidor mais exigente, principalmente quanto aos efeitos dos alimentos à saúde.

O perfil do consumidor de hortaliças minimamente processadas em Brasília-DF e os atributos de qualidade prioritários para os mesmos foram descritos por Guerra (2017) em pesquisa realizada com 120 consumidores. Do total de entrevistados, 65,8% são do gênero feminino e 34,2% são do gênero masculino. A maioria é constituída por pessoas na faixa etária entre 20 e 30 anos (42,5%), solteiras (58,3%), com renda familiar acima de 10 mil reais (24,2%). Cerca de 51,1% dos entrevistados consomem os alimentos minimamente processados pela praticidade, 17,6% consomem pela qualidade do produto, 16,8% pela preocupação com a saúde, 7,6% da amostra se importa com o tamanho da porção, e 0,8% por confiança na marca. 35,6% consomem esse produto a menos de um ano. 32,8% dos entrevistados compram raramente, apontando que possuem um tempo corrido e com isso não comem muito em casa, mas quando comem utilizam o produto minimamente processado para o preparo da refeição, logo em seguida com 31,1% estão às pessoas que consomem uma vez por semana. 56,8% da amostra representativa afirmam que não possuem problemas em encontrar esse tipo de produto no mercado. As características que interferem na sua escolha são: frescor dos produtos (28,8%), o aspecto visual-externo (20,3%), qualidade nutricional (18,6%). Os maiores problemas encontrados ao se comprar hortaliças minimamente processadas são o preço elevado (66,4%), pouca diversidade desses produtos (26,9%) como empecilho, falta de produtos (17,6%), exposição inadequada (11,8%), embalagem inadequada (10,1%) e danos mecânicos com (7,6%).

Junqueira *et al.* (2005), em pesquisa realizada com 654 consumidores em quatro grandes redes de supermercados da região observou que metade dos consumidores possui renda familiar igual ou superior a 11 salários mínimos e 69% possui o terceiro grau completo. De 30 a 59 anos (83%) e a maior parte mulheres (77%). Os autores verificaram que a aparência,

as características sensoriais, disponibilidade e embalagem foram os atributos considerados mais importantes pelos consumidores. A aparência e embalagem estão diretamente relacionadas e na mente do consumidor um produto bem embalado e de boa aparência apresentaria qualidade. O preço, a segurança, o conteúdo nutricional e a origem do produto não foram considerados prioritários. No caso do preço, como a renda é alta esse fator não pesaria no bolso dos consumidores. No caso dos três últimos atributos, embora tenha ocorrido nos últimos anos uma maior conscientização dos consumidores a respeito de aspectos relacionados à saúde, o fato de estar lidando com hortaliças frescas e embaladas dá aos mesmos a ideia de serem seguros e saudáveis. Por isso, embora sejam primordiais na garantia da segurança não são conceitos ainda internalizados pelos consumidores.

No Distrito Federal, o segmento varejista adquire os produtos minimamente processados de agroindústrias da região. As pequenas e médias agroindústrias são preferidas pela maioria dos supermercados, pois apresentam qualidade assegurada, melhores preços, facilidade na negociação e pagamento. Os responsáveis pelo segmento acreditam que o mercado tende a expandir em função da praticidade. O aumento do volume comercializado no ano de 2002, além do aumento na demanda por produtos orgânicos, semiprontos (pré-cozidos) e embalados em atmosfera modificada, foi destacado por 50% dos entrevistados (JUNQUEIRA *et al.*, 2003).

Etapas do processamento mínimo de hortaliças

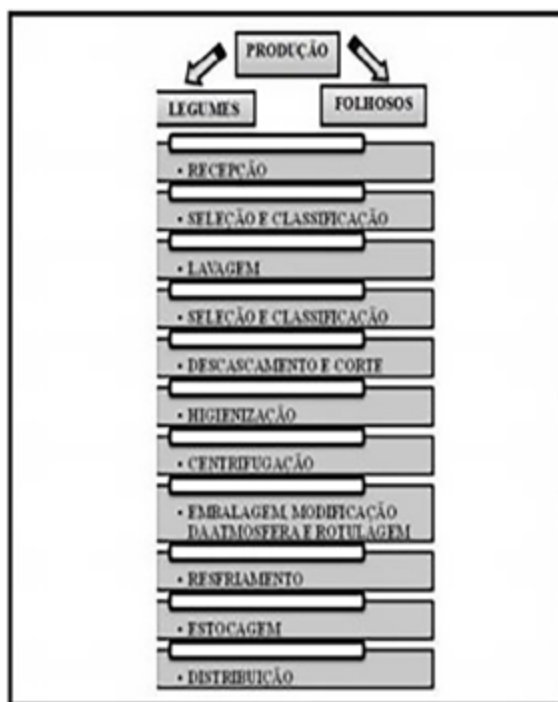
Silva Junior (2001) afirma que, tecnicamente, todas as hortaliças podem ser processadas, desde que os processos envolvidos sejam adaptados ou modificados para atender as exigências específicas.

O mercado de produtos minimamente processados se trata de uma cadeia complexa, em que a agregação de valor é evidente, onde alguns elos

são mais beneficiados que outros. Existem alguns problemas estruturais referentes à falta de organização da cadeia e que só poderão ser sanados com a participação efetiva dos vários agentes que a compõem.

As operações utilizadas (figura 1) variam de acordo com o produto processado e podem englobar os procedimentos de seleção, limpeza, lavagem, descascamento e corte, que não afetem as características organolépticas do produto e agreguem valor ao mesmo. Muitos fatores influenciam na qualidade das frutas e hortaliças minimamente processadas, indo desde as condições de cultivo até as condições de comercialização do produto (OLIVEIRA; VALLE, 2000; DAMASCENO *et al.*, 2001).

Figura 1: Etapas do processamento de alimentos



Fonte: Sato, Martins e Bueno (2007).

Recepção da matéria-prima

Para Maistro (2001) a microbiota inicial dos produtos minimamente processados está correlacionado com a sua qualidade e segurança, sendo que a influencia parte do produtor até o consumidor final. O manuseio inadequado, a má higienização, a forma como esse alimento vai ser armazenado e transportado até o seu processamento podem prejudicar a sua qualidade e segurança. Sendo assim os produtos minimamente processados deverão passar por uma pré-seleção, visando fornecer um produto de melhor qualidade e livre de riscos inerentes a processos anteriores que esses alimentos passaram (NASCIMENTO *et al.*, 2014 *apud* SOLER *et al.*, 1995).

Limpeza, lavagem e sanitização dos insumos

A água utilizada nesse processo deve ser limpa e de qualidade, pois se não for assim, ela acaba se tornando um meio de contaminação ao se manejar os alimentos com ela (HOWAR, GONZALES; 2001). Ainda segundo Santos, Valle (2005) a sanitização dos minimamente processados é um fator importante que garante a qualidade do produto, reduz a degeneração e aumenta o tempo de vida desses alimentos.

Vale ressaltar que a escolha do sanitizante é importante para que não ocorram alterações sensoriais dos produtos, como sabor, cheiro e textura, e ao mesmo tempo possa proteger a microbiologia das hortaliças minimamente processadas. A utilização de sanitizantes na água que se faz a lavagem das hortaliças é um ponto crucial de monitoramento, tendo em vista que o mais comumente usados, não só pelas empresas, mas pelas pessoas é o cloro, como forma de descontaminar os alimentos e controlar os microrganismos (FRANK; TEKEUSHI, 1999).

Descascamento e corte

De acordo com Chitarra (2000) o descascamento pode ser feito manualmente ou mecanicamente, através de *peelers*. Tem como outras formas também de descascamento a lixiviação, vapor em alta pressão e água fervente.

No descasque realizado em indústrias a câmara a vapor é uma opção a ser utilizada, assim como a solução de soda caustica. Depois desse trabalho realizado o alimento deve ficar mergulhado na água para depois ser realizado a retirada de alguns defeitos que ainda sobram no produto (VENDRUSCOLO; ZORZELLA, 2002).

Recomenda-se que o objeto utilizado no corte dos produtos deve ser esterilizado após o uso com a finalidade de se evitar a contaminação, esses materiais acabam sendo limpos em água em ebulição (MALTA; MATTA, 2006).

Centrifugação

É utilizada com a finalidade de retirar o excesso de água ou seiva celular que ainda fica sobre o alimento e evitar assim a contaminação, mas vale ressaltar que o grau de centrifugação e o tempo variam sobre os alimentos, sendo necessária a atenção sobre esses temas. Assim como Chitarra (2000) fala sobre a centrifugação, eles também alertam para que os alimentos não fiquem tempo demais e acabem enrugando ou até murchando.

Embalagem

A cautela sobre a embalagem é importante afirmam Sarantópoulos (1999), pois os alimentos possuem uma respiração diferente, variando de produto para produto, e ter um cuidado também com a permeabilidade da embalagem.

Tendo feita uma escolha correta para se embalar o produto, a empresa poderá evitar vários fatores, como o amadurecimento e o escurecimento que reduziriam a vida útil do alimento e acarretaria na retirada precoce do produto das gôndolas de supermercados e lojas por exemplo.

Armazenamento

O armazenamento contribui para a conservação do alimento, e que está ligado com o controle da temperatura, que evita a proliferação de bactérias, a oxidação e o escurecimento (WATADA, 1999).

O tempo de vida útil dos produtos minimamente processados poderá ser alterado, e o grande problema está entre a estocagem, a distribuição e a comercialização do produto, onde a variação de temperatura poderá ser maior.

De acordo com Cenci *et al.* (2006) a temperatura adequada para manutenção de qualidade e conservação do produto se encontra entre 0 e 5 °C. Para Watada (1999) e Fantuzzi, Puschmann e Vanetti (2004) ocorre a variação da validade de alimento para alimento, mas que se feito de maneira correta o armazenamento poderá ser entre 7 a 20 dias.

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 macrosssegmentos de produção agrícola, industrialização e comercialização (HANASHIRO, 2003; BATALHA, 1997).

Hanashiro (2003) afirma que algumas atividades de apoio à cadeia produtiva atuam, ou deveriam atuar, sobre vários segmentos da cadeia, tais como vigilância sanitária, sistemas de crédito, pesquisa e extensão.

De acordo com Cavioli (1999), vários aspectos dentro da cadeia, deveriam ser objeto de fiscalização. São eles:

- Qualidade da água de irrigação e de lavagem das hortaliças, que pode ser contaminada por esgotos, contatos com criação de animais e outras fontes de microrganismos.
- Estrutura e edificação do local: é necessário que existam instalações que propiciem condições mínimas para que o produto final seja consumível.
- Utensílios e equipamentos devem ter superfícies sem farpas, e ser mantidos limpos e higienizados.
- Embalagem e acondicionamento do produto com higiene, sem interferir na qualidade do alimento.
- Normas para o manipulador, quanto à higiene pessoal, dos uniformes e durante a operação.
- Transporte do produto, mantendo a integridade e qualidade, sem contato com materiais estranhos.
- Rotulagem: informar a denominação da hortaliça, sua classificação, nome e endereço do produtor, data de embalagem e tempo de validade, condições de refrigeração, ingredientes, peso líquido, formas de produção, entre outros.

Embalagens de produtos agrícolas representam um importante componente na cadeia dos produtos minimamente processados, em função das eventuais perdas que ocorrem no acondicionamento e no transporte dos hortícolas e da importância da qualidade da matéria-prima para o produto final (HANASHIRO, 2003).

Fares (2001) afirma que se o produtor rural for também proprietário da indústria de processamento mínimo facilitará algumas atividades. O plantio deverá ser próximo à unidade de processamento para que o custo de transporte da matéria-prima seja o menor possível, sem que isso interfira na qualidade final do produto.

A autora também sugere que os veículos responsáveis pelo transporte da matéria-prima do campo às unidades de processamento, e das unidades de processamento ao varejo deveriam ser refrigerados para que sejam mantidas as condições do alimento.

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 atendam ao processamento. Além disso, a distribuição só irá comercializar aquilo que seja tecnicamente viável produzir.

Ele continua afirmando que, 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. Embora para muitos casos este grupo de atividades seja uma atribuição do setor de distribuição, neste caso é de inteira responsabilidade das empresas de processamento mínimo (HANASHIRO, 2003).

Porém, as redes varejistas devem manter a cadeia de frio para evitar que ocorra a contaminação dos produtos. Para isso é necessária a verificação regular da temperatura das gôndolas, capacitação e conscientização dos funcionários sobre a importância da cadeia de frio, e investimento em equipamentos adequados.

Riscos relacionados ao consumo de hortaliças minimamente processadas

Os riscos relacionados ao consumo de hortaliças minimamente processadas podem ser classificados como riscos microbiológicos, riscos químicos e riscos físicos.

Riscos microbiológicos

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).

Pode-se constatar que a preocupação com a qualidade das hortaliças é crescente. Notícias veiculadas pela mídia indicam perigos para a saúde do consumidor, como a disseminação de doenças através de frutas e hortaliças cruas. Autoridades sanitárias de diferentes países apontam o consumo de frutas e hortaliças como um dos principais veículos na ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar. Assim, 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 (LEITÃO, 2004).

A ingestão de patógenos pode causar infecções que podem ficar confinadas ao trato gastrointestinal ou iniciar no intestino e se disseminar para outros locais do organismo. Nas infecções associadas à alimentação, o alimento pode simplesmente agir como veículo para

o patógeno, como parasitos e vírus, parasitas obrigatórios, que não possuem a capacidade de se multiplicar na superfície ou interior dos alimentos, necessitando de ser ingerido para invadir as células ou interagir com o organismo humano provocando a doença; ou podem fornecer condições de multiplicação para o patógeno crescer em número suficientemente grande e ser capaz de causar doenças, o que ocorre com as bactérias patogênicas (LEITÃO, 2004; MIMS *et al.*, 1999).

Síndromes

As síndromes relacionadas à ingestão de alimentos podem, de acordo com ICMSF/IAMS (1997), ser classificadas como:

- Intoxicações causadas pela ingestão de alimentos que têm substâncias químicas tóxicas e de toxinas produzidas por microrganismos.
- Infecções mediadas por toxinas causadas por microrganismos que produzem enterotoxinas (toxinas que afetam a transferência de água, glicose e eletrólito) durante a colonização e multiplicação no trato intestinal.
- Infecções causadas por microrganismos que invadem e multiplicam-se na mucosa intestinal ou outro tecido.

As manifestações das síndromes variam desde um desconforto leve até reações severas que podem levar à morte.

O custo real dos gastos com enfermidades transmitidas por alimentos raramente é quantificado devido a não notificação dos casos exceto os surtos extensos e graves.

O impacto socioeconômico resulta na incapacidade para o trabalho durante a recuperação.

Mecanismos patogênicos

Os mecanismos patogênicos dos microrganismos, segundo Silva Junior (2001), podem ser divididos em:

- **Agressividade:** presença dos microrganismos em quantidade suficiente para causar agressão ao tecido (epitélio ou mucosa), provocando infecção, com sintomas de febre, dor, inflamação e formação de pus.
- **Toxicidade:** o microrganismo ao se multiplicar no alimento ou no organismo (intestino, pele, vísceras, etc.) pode provocar cadeias protéicas de natureza tóxica, que causam doenças através do poder tóxico, causando quadros clínicos de intoxicação.
- **Hipersensibilidade:** estimulação de resposta imunológica no organismo devido à entrada do microrganismo. Os anticorpos podem reagir contra os próprios tecidos, causando fenômenos de hipersensibilidade.

O controle dos riscos microbiológicos abrange a antecipação dos perigos associados com a produção ou com o uso do alimento e a identificação de pontos que permitem o controle dos perigos e a determinação da gravidade destes perigos e riscos. A tomada de qualquer ação corretiva é necessária quando o resultado do monitoramento indicar que determinado ponto crítico não está sob controle (ICMSF/ IAMS, 1997).

Riscos químicos

O emprego dos agrotóxicos vem cumprir o papel de proteger as culturas agrícolas de pragas, doenças e plantas invasoras. Porém, o uso incorreto desses produtos pode provocar a contaminação dos

alimentos, além de outros danos como erosão e perda de fertilidade do solo, contaminação do solo e da água subterrânea, intoxicação de trabalhadores rurais e animais domésticos (EHLERS, 1996; WHO, 1990).

Os agrotóxicos considerados substâncias que previnem ou tratam as doenças das plantas e se dividem em muitas famílias, sendo as principais os fungicidas, os herbicidas, os inseticidas e os acaricidas. Pelo termo resíduo compreende-se, em geral, o princípio ativo ou substância ativa, e seus respectivos metabólicos. Um sistema de controle de agrotóxicos conta, como elementos importantes para um funcionamento eficaz, com um sistema de registro da substância química bem como com o controle e monitoramento da qualidade do produto agrotóxico, a identificação de riscos e o diagnóstico e tratamento das intoxicações (BRASIL, 2001).

Na produção de hortaliças têm sido empregadas quantidades indiscriminadas de pesticidas, acarretando problemas de intoxicação de produtores rurais, presença de resíduos nos vegetais e contaminação da água e do solo. Isto se deve ao fato destas culturas serem vulneráveis à ação de pragas e doenças e apresentarem ciclo curto (ARAÚJO *et al.*, 2001).

Um monitoramento de resíduos de agrotóxicos em hortaliças realizado pela Ceagesp revelou que o principal problema para o entendimento da questão de contaminação dos alimentos frescos por agrotóxicos tem sido o elevado índice de resíduos de ingredientes ativos não registrado para as culturas nas quais tem sido detectado (GORENSTEIN, 2004).

Riscos físicos

É caracterizado pela presença de elementos estranhos ao alimento como sujidades (pedaços de metal e madeira, pregos, lâminas, cabelos, etc.), larvas, fragmentos de insetos e parasitos.

A higiene pessoal dos manipuladores de alimentos, higiene do ambiente de trabalho e de utensílios utilizados para o preparo de alimentos são imprescindíveis para o cuidado de uma alimentação sem contaminação e de boa qualidade.

Possíveis causas de contaminação microbiológica em hortaliças minimamente processadas

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; LANDGRAF, 2002; SILVA JUNIOR, 2001).

Esses microrganismos podem ser transmitidos por inúmeras vias.

Transmissão direta

O homem faz a transmissão diretamente através de si, de seu corpo ou do que é de si expelido.

- Fezes: pode ser portador de parasitas ou bactérias patogênicas. Devido higiene precária, esses microrganismos poderão atingir os alimentos.

- Nariz: através da coriza, do espirro ou de gotículas de saliva, bactérias e vírus penetram no ar e no alimento.
- Boca: tossir, cantar, falar ou espirrar.
- Mãos: sujas, mal lavadas, com cortes, machucadas, portando alergias, com unhas compridas, são veículos de transmissão de microrganismos e parasitas aos alimentos.
- Urina: pode transmitir microrganismos patogênicos, devido a higiene inadequada.
- Ferimentos: o pus decorrente de uma infecção pode acarretar alta quantidade de microrganismos patogênicos.

Transmissão indireta

Também pode ser dada através de material humano (fezes, urina, espirro e outros), porém, levados por vetores: moscas, baratas, ratos, entre outros, que pousam ou passam sobre esses materiais, contaminando suas patas e levando microrganismos até os alimentos, ou até mesmo, depositando-se nos equipamentos, utensílios, pisos, paredes e tetos da cozinha que, por sua vez, ficarão contaminados.

Transmissão ambiental

Material animal (fezes, urina, pêlo e saliva de ratos, baratas, moscas, etc.) que contaminam o ambiente, e essa contaminação poderá chegar até o alimento através do contato entre o alimento e o ambiente (superfícies de trabalho, equipamentos e utensílios). O material animal poderá também contaminar o alimento diretamente devido o contato das patas contaminadas com microrganismos patogênicos ou parasitas e ainda podem depositar seus ovos contaminados. Podem urinar e defecar

sobre os alimentos, contaminando-os. Outro tipo de contaminação ambiental é dada quando os microrganismos patogênicos já estão presentes no alimento antes que este seja colhido e transportado. Estes microrganismos podem estar presentes no solo e na água.

Os riscos relacionados aos alimentos são oriundos de várias fontes.

Solo

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, como criação de animais, despejo de animais mortos e a existência de águas estagnadas. Recomenda-se realizar análises do solo e da água subterrânea para verificar a presença ou não dos contaminantes mais prováveis (NEVES, 2004).

A utilização de fertilizantes orgânicos conhecidos como “cama” de animais, que é uma mistura de substrato orgânico (casca de arroz, maravalha, serragem, etc.) e dejetos de animais, pode representar uma importante fonte de contaminação de alimentos por patógenos como por *Salmonella sp.*, que é, por exemplo, alta no esterco de galinha (NEVES, 2004).

Água

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. O controle sanitário da água utilizada nas práticas agrícolas e a adoção de boas práticas

agrícolas são importantes para a manutenção da saúde da população. Toda a água utilizada deve ser potável (MORETTI *et al.*, 2004).

A água destinada ao consumo humano e animal deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos, além de apresentar certos requisitos de ordem estética. Entre os contaminantes biológicos são citados organismos patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos, que veiculados pela água podem, através da sua ingestão, parasitar o organismo humano ou animal (BRANCO, 1974).

Manipulação

A importância da transmissão de doenças infecciosas pelas mãos de manipuladores foi demonstrada há 120 anos por Semmelweis, mas foi Price (1938), citado por Crisley e Foter (1965), quem estudou os tipos de bactérias na pele, classificando-as em “residentes e transitórias”.

Os microrganismos transitórios, representados principalmente pelas bactérias gram-negativas, são facilmente removidos pela lavagem das mãos com detergentes. Os microrganismos residentes, na maioria gram-positivos, encontram-se em equilíbrio dinâmico como parasitas ou saprofitas na pele, embora 10 a 20% da microbiota esteja concentrada nas reentrâncias, onde os lipídios e o epitélio dificultam a sua remoção. Em muitas pessoas, os estafilococos tornam-se parte significativa da microbiota residente e, devido a patogenicidade de algumas cepas e capacidade de produzir enterotoxinas, é de grande interesse a sua eliminação nos procedimentos de lavagem das mãos (CRISLEY; FOTER, 1965).

A adoção de práticas de higiene mostra-se como importante fator redutor de contaminação nos produtos agrícolas, sendo fundamental para o controle de contaminações (ALMEIDA, 2004; MORETTI, 2003).

Em serviços de alimentação é importante verificar se a manipulação dos alimentos é realizada com as mãos nuas ou se usam utensílios, papel encerado ou luvas plásticas descartáveis, examinar os funcionários que têm feridas ou outras lesões infectadas, não permitindo que 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).

Falhas na Cadeia de frios

Conforme definição da Anvisa, a Cadeia de frios consiste basicamente em resfriar o produto desde a sua produção e mantê-lo frio ao longo de toda a sequência até o consumo final.

Para transportar produtos conservados por cadeia de frios, é preciso estabelecer um desequilíbrio térmico entre o interior do contêiner e o meio ambiente. Essa diferença de temperatura implica uma transferência de calor entre o ambiente externo e o ambiente interno, que ocorre de três formas simultâneas: por condução - transferência direta (contato); por convecção - fluxo de calor através do movimento de material (ar); por radiação - transmissão de energia radiante (sol, infravermelho).

O armazenamento adequado de produtos minimamente processados é um dos pontos críticos para o sucesso do processamento mínimo (SCHLIMME; ROONEY, 1994).

A utilização de embalagens e de temperaturas adequadas pode manter um produto livre de microrganismos patogênicos, com maior manutenção da sua qualidade e uma maior vida de prateleira. Nesse sentido, as embalagens atuam como um veículo protetor, minimizando

a perda de água do produto, característica acentuada nos produtos minimamente processados (CARNELOSSI *et al.*, 2002).

As embalagens atuam, também, na redução da taxa respiratória do produto, durante o seu armazenamento, proporcionando uma adequada atmosfera para maior conservação e manutenção da qualidade dos produtos minimamente processados, bem como, facilitando o transporte, a manipulação e a venda deles. Assim sendo, a utilização de embalagens tem sido uma prática indispensável para o armazenamento e a proteção dos produtos minimamente processados. O tipo de embalagem a ser utilizado para o armazenamento de produtos minimamente processados depende de vários fatores, como por exemplo, a permeabilidade das embalagens a gases, o tipo de produto e a sua taxa respiratória, a temperatura de armazenamento, dentre outras. Todas essas características, em conjunto, quando adequadas, permitem um maior tempo de vida de prateleira dos produtos minimamente processados (SCHLIMME; ROONEY, 1994).

Ainda de acordo com Schlimme e Rooney (1994), dentre as funções das embalagens incluem-se, ainda, proteção contra danos mecânicos, durante a manipulação, preservação ou retardamento da decomposição química e manutenção da integridade do produto, proporcionando uma aceitável aparência, cor e textura.

É importante analisar não somente aspectos da refrigeração do produto em si, mas também, aspectos relacionados aos elos da cadeia, como por exemplo, o produtor rural, tecnologia pós-colheita, pré-resfriamento do produto, embalagens adequadas, transporte frigorificado, logística de distribuição, etc.

A não utilização da refrigeração acarreta alguns problemas, como por exemplo, o “estrangulamento econômico”, tanto do produtor como do atacadista, onde ambos têm um curto período para comercialização.

Normalmente este tempo é tão curto, devido às altas temperaturas a que o alimento permanece, e em consequência não se consegue comercializá-lo (TANABE; CORTEZ, 1998).

No país, poucos são os produtos comercializados com algum tipo de refrigeração. Têm-se produtos como sorvetes; leite e derivados; carnes e derivados, onde a refrigeração é imprescindível. Porém, a situação é crítica quando se fala em produtos como frutas e hortaliças. Existe a real necessidade de se realizar o resfriamento destes produtos já a nível do produtor, com tecnologia adequada de pré-resfriamento, principalmente no caso dos produtos mais consumidos, como alface, maçã, figo, dentre outros (TANABE; CORTEZ, 1998).

A utilização da refrigeração é normalmente vista como um aumento nos custos de comercialização. Talvez seja esta uma das razões pela qual ela não seja amplamente utilizada (TANABE; CORTEZ, 1998).

Se a refrigeração fosse associada a uma maior vida de prateleira dos produtos, menores perdas, e também a uma melhor qualidade destes alimentos, com certeza ela seria mais utilizada. É de suma importância que produtos de qualidade sejam oferecidos aos consumidores de forma que a saúde da população não seja afetada (TANABE; CORTEZ, 1998).

O armazenamento das hortaliças minimamente processadas 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 *et al.*, 2007).

Contaminação Microbiológica de hortaliças minimamente processadas

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; LANDGRAF, 2002; SILVA JUNIOR, 2001).

Em serviços de alimentação é importante verificar se a manipulação dos alimentos é realizada de maneira adequada. 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).

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).

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; VALLE, 2000; ICMSF/IAMS, 1997; BRASIL, 1997).

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).

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).

As bactérias aeróbias mesófilas são constituídas por espécies de *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium* e *Streptococcus*. A contagem padrão em placa 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).

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. Na terceira vertente, a utilização de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e BPF estabelecem 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, aumentarem a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

Considerações finais

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 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.

Para a manutenção da qualidade das hortaliças minimamente processada é necessário: treinamento de funcionários envolvidos na produção, agroindústria e nos pontos de venda; investimentos em equipamentos adequados por parte da agroindústria e dos supermercados, como caminhões refrigerados e gôndolas refrigeradas fechadas; criação de um programa de incentivos entre agroindústria, funcionários e supermercados (bônus, prêmios, descontos, prazos de pagamento, tratamento preferencial e outros) buscando a qualidade do produto e sua preservação; estabelecimento e monitoramento de indicadores de desempenho; conscientização das redes varejistas da importância em priorizar o recebimento da couve em suas redes de distribuição, em função da sua perecibilidade; imediata exposição do produto em gôndolas

refrigeradas e com temperaturas adequadas; manutenção e fiscalização constantes da temperatura nas gôndolas; obtenção de informações dos clientes com relação à qualidade do produto e dos serviços prestados; adoção compartilhada de práticas de gestão da qualidade para garantir a consistência na padronização dos produtos; diagnóstico conjunto da qualidade através de auditorias realizadas na Agroindústria e nos supermercados; elaboração e acompanhamento de planos de ações de melhoria da qualidade entre Agroindústria e supermercados.

A adoção de ferramentas de qualidade pela Agroindústria e pelos supermercados 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* tanto da Agroindústria quanto do supermercado, buscando atrair mais consumidores, sendo um diferencial competitivo, alterando a favor daquele que adota e prima pela qualidade a balança da disputa pelos consumidores.

A utilização de uma estratégia de *marketing* específica poderá trazer resultados positivos para ambos os elos dessa cadeia. Para sensibilizar os supermercados será importante apresentar as vantagens da adoção de um programa de qualidade interno que mantenha a condição microbiológica da couve minimamente processada constante. O aumento da conscientização de consumidores que vem ocorrendo nos últimos anos, bem como a fidelização e a expansão dos produtos minimamente processados podem vir a ser percebidos como fatores de motivação para mudança comportamental pelo próprio supermercado. Isso ocorrendo, o segmento poderá realizar os investimentos necessários para manutenção da qualidade do produto tais como o treinamento

de funcionários, mudanças no processo de recebimento da mercadoria, bem como aquisição de refrigerador próprio para esse fim.

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.

Referências

AHVENAINEM, Raija. 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, Claudio R. O Sistema HACCP como Instrumento para Garantir a Inocuidade dos Alimentos. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 12, n. 53, p. 12-20. Disponível em: <<http://www.catmed.com.br>> Acesso em: 17 nov. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Resolução Anvisa n° 12/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em 19 ago 2004.

BRASIL. Portaria n° 58/93 de 17 de maio de 1993. Estabelece Diretrizes e Princípios para a inspeção e Fiscalização Sanitária de Alimentos, Diretrizes e Orientações para o Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade de Bens e Serviços na Área de Alimentos - Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços; Regulamento Técnico para Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade dos Alimentos. Diário Oficial, Brasília, 31 maio 1993. Seção I, p. 7228-33.

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

CENCI, Sérgio Agostinho; GOMES, Carlos Alexandre Oliveira; ALVARENGA, André Luis Bonnet; JUNIOR, Murilo Freire. Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: NASCIMENTO NETO, Felon do (org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar*. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 59-63.

CHITARRA, Maria Isabel Fernandes. *Processamento mínimo de frutos e hortaliças*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 119p.

FANTUZZI, Elisabete; PUSCHMANN, Rolf; VANETTI, Maria Cristina Dantas. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 2, p. 207-211, abr./jun. 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. The Special Programme for Food Security. Disponível em: <<http://www.fao.org/spfs>>. Acesso em: 13 jan. 2008.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2002. 182p.

FRANK, Joseph F.; TAKEUSHI, Kazue. Direct observation of *Escherichia coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: TUIJTELAARS, *et al.* (ed.). *Food Microbiology and Food safety into the next millenium*. Internacional Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH), Vindhoven, The Netherlands, 13-17, September, p. 795-797. *Proceedings*, 1999.

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

GUERRA, Wilson Barbosa. *Perfil dos consumidores de hortaliças minimamente processadas no Distrito Federal*. 2017. 45 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão de Agronegócios)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

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

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

HOWARD, Luke; GONZALES, A.R. Food safety and produce operations: what is the future? *Horticultural Science*, v. 36, n. 1, p. 33-39, 2001.

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

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

MAISTRO, Liliane Corrêa. Alface minimamente processada: uma revisão. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.14, n. 3, p. 219-224, set./dez., 2001.

MORETTI, Celso Luiz; MAROUELLI, Waldir Aparecido. Fontes de água e práticas de irrigação. *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. 99-110.

NASCIMENTO, Kamila de Oliveira do; AUGUSTA, Ivanilda Maria; RODRIGUES, Nathalia da Rocha *et al.* Alimentos minimamente processados: uma tendência de mercado. *Acta Tecnológica*, Maranhão, v. 9, n. 1, p.48-61, abr. 2014.

NASSAR, André M. Certificação no Agribusiness. *In: ZYLBERSZTAJN, Decio; SCARE, Roberto Fava (orgs.). Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos.* São Paulo: Atlas, 2003.

NBRISO 8402. Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade - Terminologia: 1994.

NEVES, Maria Cristina Prata. Riscos associados ao histórico do solo. *In: Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC.* Brasília, 200 p. (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*, v. 11, n.78/79, p. 50-54, nov./dez. 2000.

PEREIRA, Leila Mendes *et al.* Vida de prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.23, n. 3, p. 427- 433, set./ dez., 2003.

PERI, Claudio. The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, v. 17, n. 1-2, p. 3-8, 2006.

PUSCHMANN, Rolf; SOARES, Nilda de Ferreira Fátima; VANETTI, Maria Cristina Dantas; DANTAS, Maria Inês; CARNELOSSI, Marcelo Augusto Gutierrez; MININ, Valéria Paula Rodrigues; CAMPOS, Rodrigo da Silva; BARBOSA, Rogério Lellis; SILVA, Daniele Fabiola Pereira; GOMES, André. Tecnologia de processamento mínimo de couve. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto19.pdf>> Acesso em: 29 set. 2017.

RAGAERT, Peter; VERBEKE, Wim; DEVLIEGHERE, Frank; DEBEVERE, Johan. Consumer perception and choice of minimally processed vegetables and packaged fruits. *Food Quality and Preference*, n.15, p. 259-270. 2003.

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

SCHLIMME, Donald V.; ROONEY, Michael 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, set. 2003.

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

SILVA, E. de O.; BASTOS, M. S. R.; ALVES, R. E.; SOARES, N. de F. F.; PUSCHMANN, R. Segurança Microbiológica em Frutas e Hortaliças Minimamente Processadas. In: GONZÁLEZ-AGUILLAR, Gustavo; CUAMEA-NAVARRO, Fabiola. (orgs.). I Simpósio Iberoamericano de Vegetais Frescos Cortados. México: CYTED, 2006, v. 1, p. 37-46.

SILVA, Neusely; JUNQUEIRA, Valeria C. A.; SILVEIRA, Neliane. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997. 295 p.

SILVA, Vicente Paulo Borges Virgolino. *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, Regina Silva. *Manual de microbiologia de alimentos*. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159 p.

SOUZA, Ana Mara Dutra. Práticas organizacionais frente ao consumo de substâncias psicoativas: um estudo em indústria de Vitória da Conquista. Dissertação de Mestrado. Salvador. 2005.

SPERS, Eduardo Eugenio. Segurança do alimento. In: ZYLBERSZTAJN, Decio; SCARE, Roberto Fava (orgs.). *Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos*. São Paulo: Atlas, 2003. p.60-79.

TALAMINI, Edson; PEDROZO, Eugenio Avila; SILVA, Andrea Lago 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.

TOLEDO, José Carlos; BORRÁS, Miguel Angel Aires; SACALCO, Andréa Rossi; LIMA, Luciano Silva. 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.

WATADA, Alley; QI, Ling. Quality of fresh-cut produce. *Postharvest Biology and Technology*, v. 15, p. 201-205, 1999.

WILEY, Robert. *Minimally Processed Refrigerated Fruits & Vegetables*. Chapman & Hall: New York, 1994.

ZYLBERSZTAJN, Decio. Revisando o papel do Estado. In: ZYLBERSZTAJN, Decio; SCARE, Roberto Fava (orgs.). *Gestão da Qualidade no Agribusiness: estudos e casos*. São Paulo: Atlas, 2003.