

ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS: PRÁTICAS DE PRODUÇÃO E RISCOS DE CONTAMINAÇÃO

Minimally Processed Foods: Production Practices and Contamination Risks

Isabella Carolina Podadeiro da Silva

Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Paranaense -
UNIPAR, Unidade de Umuarama-PR
isabella.podadeiro@edu.unipar.br

Suellen Laís Vicentino Vieira

Farmacêutica-Bioquímica, Mestre em Biociências e Fisiopatologia,
Docente da Universidade Paranaense - UNIPAR, Unidade de
Umuarama-PR
suellen@prof.unipar.br / suellen.lais.vicentino@gmail.com

Resumo

O consumo dos alimentos minimamente processados vem crescendo cada dia mais, devido a praticidade que o produto traz para a vida das pessoas. Pesquisas demonstraram a presença de contaminação microbiológica nestes tipos de alimentos, apresentando algumas negligências nas etapas de processamento. Observou-se que para este alimento chegar até o consumidor com qualidade e isento de qualquer tipo de ação microbiana, o mesmo deve passar por várias etapas de processamento, as quais devem ser minuciosamente realizadas com os devidos cuidados para a garantia da qualidade. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção de frutas e vegetais minimamente processados e os riscos da contaminação microbiana.

Palavras-chave

Contaminação microbiana¹; produção de alimentos minimamente processados²; tecnologia de alimentos³.

Abstract

The consumption of minimally processed foods is growing every day, due to the practicality that the product brings to people's lives. Research has demonstrated the presence of microbiological contamination in these types of foods, presenting some negligence in the processing stages. It was observed that for this food to reach the consumer with quality and free of any kind of microbial action, it must go through several stages of processing, which must be carefully performed with due care for quality assurance. The objective of this work was to perform a bibliographic review on the production of minimally processed foods and the risks of microbial contamination.

Key words

Microbial Contamination¹; minimally processed food production²; food technology³.

INTRODUÇÃO

Várias tendências são lançadas diariamente no mercado, sendo a área da alimentação um desenvolvedor de inovações. Em virtude do cotidiano de muitas pessoas, a vida corrida as priva de ter uma alimentação equilibrada (NASCIMENTO et al., 2014). Com a falta de tempo nas preparações alimentícias, esses consumidores preferem alimentos saudáveis e ao mesmo tempo de rápida e fácil preparação (BUCKLEY; COWAN; MCCARTHY, 2007). Assim sendo, a procura por Alimentos Minimamente Processados (AMMP), principalmente frutas e hortaliças, apresenta crescimento devido a praticidade e por serem prontos para o consumo (NASCIMENTO et al., 2014), além da diminuição do lixo doméstico, uma vez que, já são encontrados limpos e cortados, com extrema facilidade de preparo (BERBARI; PASCHOALINO; SILVEIRA, 2001). Os AMMP, apresentam finalidade de proporcionar ao consumidor, um produto semelhante ao fresco com uma vida útil prolongada e, ao mesmo tempo, mantendo a qualidade nutritiva e sensorial (OLIVEIRA; COSTA; MAIA, 2006).

Para que os AMMP cheguem com qualidade e isento de algum tipo de ação microbiana, esses alimentos passam por diversas etapas de produção. Durante alguma fase do processo, a falta de cuidados com a água, utensílios e higiene pessoal, são fatores extrínsecos que podem levar à contaminação e desta forma à ingestão de alimentos contaminados por patógenos que podem causar toxi-infecções severas (RODRIGUES et al., 2011, BANERJEE et al., 2016).

No Brasil, o mercado dos AMMP começou a ganhar espaço na década de 90, quando algumas empresas foram atraídas para este novo tipo de comércio, devido ao interesse do

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

público por estes produtos, necessitando que o setor agroindustrial viesse a investir em AMMP (SOUZA, 2001). Já no âmbito internacional, países como o Estados Unidos, Europa e Japão, pode-se observar uma grande demanda desses produtos, tanto individualmente, quanto institucionalmente (KOHATSU et al., 2009), sendo este fato decorrente da grande procura por uma alimentação rápida e que integre hábitos saudáveis com a ingestão de frutas e hortaliças frescas (STRANIERI; RICCI; BANERLE, 2017). Mesmo com o valor monetário dos AMMP sendo mais elevados do que frutas e vegetais a granel, na Itália, por exemplo, observou-se um aumento de 380% na escolha por AMMP nos últimos dez anos (SILLANI; NASSIVERA, 2015), sendo que só em 2015 houve um crescente consumo de 2,3% (STRANIERI; RICCI; BANERLE, 2017).

Durante a vida útil do AMMP, um dos fatores que interferem na sua qualidade, é a presença de microrganismos deteriorantes, fazendo com que o alimento passe por um processo de alteração sensorial e tenha redução na vida de prateleira (VANETTI, 2004). Para que se possa garantir as propriedades e qualidades das frutas e hortaliças minimamente processadas (MMP), são usados como referências alguns fatores de medidas de controle ligados à segurança. Essa segurança é questionada pelo fato de que há incidências de microrganismos, sendo eles deteriorantes ou patogênicos, o que pode comprometer a qualidade do alimento e trazer riscos à saúde do consumidor (BANERJEE et al., 2016).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção frutas e hortaliças minimamente processados e os riscos da contaminação microbiana nestes alimentos.

Foi realizado um levantamento bibliográfico através de livros e artigos científico indexados, disponíveis em bases de dados como Scielo, Periódicos da Capes, Google Acadêmico e PUBMED, através dos descritores alimentos minimamente processados, tecnologia de alimentos, produção de alimentos minimamente processados, contaminação microbiana de alimentos, riscos de contaminação em alimentos, patógenos alimentares.

DESENVOLVIMENTO

As frutas e hortaliças MMP apresentam atualmente uma procura acentuada por consumidores, ganhando destaque no mercado. A escolha por este tipo de alimento, ocorre por serem produtos similares aos frescos e ainda oferecem inúmeros benefícios tais como,

serem vendidos lavados, cortados e limpos (OLIVEIRA; COSTA; MAIA, 2006, BUCKLEY; COWAN; MCCARTHY, 2007, NASCIMENTO et al., 2014, STRANIERI; RICCI; BANERLE, 2017), além da redução do desperdício, no processo de retirada de partes indesejáveis e maior segurança ao consumidor (BERBARI; PASCHOALINO; SILVEIRA, 2001, CASTILHO PIZARRO; BENEDETTI; HAJ-ISA, 2006). Mas, para que se tenha maior garantia de segurança e qualidade é preciso que esse alimento passe por condições higiênico-sanitárias adequadas. Essas condições devem ser avaliadas e realizadas de forma a garantir um produto livre de qualquer tipo de contaminação aos que o consomem (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005), fator este que tem sido desafio na produção dos AMMP (BANERJEE et al., 2016).

Entende-se então, por AMMP, qualquer tipo de fruta ou hortaliça que passam por modificações físicas, mantendo seu estado fresco e qualidade nutricional. Essas modificações físicas, ocorrem nas etapas do processamento, que são, colheita, seleção, lavagem, descascamento, corte, sanitização, centrifugação, embalagem e armazenamento (MELO; VILAS-BOAS, 2007, SILVA et al., 2011), compreendendo ações tecnológicas aplicadas a alimentos. Nessas etapas, são eliminados dos alimentos, normalmente, as partes que não se consomem, como casca, sementes e talos, mantendo suas características de alimentos frescos (LIMA et al., 2005, SOUSA et al., 2012; RODGERS, 2016). As ferramentas mais utilizadas em relação à segurança destes alimentos, são conhecidas como: Boas Práticas de Fabricação (BPF), Boas Práticas Agrícolas e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (MORETTI, 2007).

Etapas de Produção dos AMMP

O procedimento para a produção de AMMP inicia-se com a colheita da matéria prima, existindo um momento certo para a coleta de cada produto (CHITARRA, CHITARRA, 2005). A forma de colheita manual é a mais praticada, e acontece nos horários mais frescos do dia, porém também podendo ser realizada com o auxílio de equipamentos e máquinas (MORETTI, 2007, SILVA et al., 2011). A vida útil do produto minimamente processado só será estipulada na pós-colheita, dependendo da taxa de respiração do vegetal e condições ambientais do qual estará submetido (VANETTI, 2004). Posteriormente o material coletado segue para a etapa de seleção. Este processo é realizado para que seja retirado do produto as

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

partes não comestíveis, fazendo-se a remoção de raízes, talos, folhas velhas e qualquer produto que esteja em estado deteriorante (SILVA et al., 2011).

A matéria-prima após selecionada, é submetida a lavagem, do qual a água utilizada para este processo deve apresentar qualidade microbiológica adequada, já que, é um elemento de extrema importância na área de manipulação e um dos possíveis veiculadores de contaminação para o produto (NASCIMENTO, et al., 2014). A lavagem é uma das práticas mais comum para se obter um alimento livre de contaminação, porém se esta não estiver em boas condições passa a se tornar meio de contaminação primário. Para que sua eficácia seja aumentada, é recomendado o uso de desinfetantes ou antimicrobianos nesta etapa (BARBARI; PASCHOALINO; SILVEIRA, 2001).

Seguidamente o material é submetido ao descascamento e corte, processo que pode ser realizado mecanicamente, com auxílio de equipamentos ou máquinas, ou manualmente. Quando o descascamento é feito industrialmente, deve ser realizado em câmara de vapor ou com solução de hidróxido de sódio, sendo que após o terminar do descascamento a matéria prima deve ficar imerso em água para a retirada do excesso de agentes químicos utilizados. Caso ainda reste cascas, manchas ou pintas no produto, o retoque deve ser feito manualmente (VENDRUSCOLO; ZORZELLA, 2002). Quando o descascamento e corte são realizados manualmente, são necessários procedimentos de limpeza e higienização do local e utensílios como mesa, faca, tábua de corte e entre outros, sendo que estes utensílios devem também ser exclusivos para esta etapa de produção e ainda serem esterilizados por 10 minutos em água fervente (MACHADO; MATTA, 2006).

Ao término do descascamento e corte, o material passa por uma sanitização para que haja qualidade nos produtos minimamente processados. A escolha e aplicação dos sanitizantes corretos é de extrema importância, pois é nesta operação que a vida útil do produto pode ser aumentada. Os sanitizantes não podem interferir nas características gerais do produto, mas ao mesmo tempo, devem garantir segurança microbiológica (SANTOS; VALLE, 2005). O hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio, ozônio, dióxido de cloro e ácido peracético foram aprovados como sanitizantes, pelo regulamento da *Food and Drug Administration*, em 2002, podendo ser utilizados nesta etapa (SREBERNICH, 2007, SILVA et al., 2011).

A centrifugação é a etapa seguinte, que deve ser realizada com equipamentos adequados, a fim de retirar o excesso de água ou algum tipo de seiva celular, resultante da etapa de descascamento e corte. O grau de secagem depende do tipo de produto, e não deve ser excessivo para que se evite que o produto se enrugue ou murche. Esta operação visa evitar

o crescimento microbiano no produto, pois microrganismo necessitam de água para seu crescimento e desenvolvimento (NASCIMENTO et al., 2014).

Na etapa final, os AMMP devem ser embalados, podendo ser utilizados materiais flexíveis ou rígidos, desde que, sejam recobertos perfeitamente. Para que não haja contaminação do produto, danos mecânicos ou qualquer outro tipo de injúria no alimento, essas embalagens devem possuir alta resistência à perfuração e tensão, e devem também facilitar a impressão de rótulos e marcas. Além disso, a embalagem deve apresentar selabilidade térmica em baixas temperaturas (SILVA et al., 2011). A não utilização de embalagem nos AMMP pode ocasionar a degradação de nutrientes, principalmente de vitamina, provocada por oxidação (NASCIMENTO et al., 2014).

Uma técnica muito utilizada é a embalagem em atmosfera modificada, que consiste em trocar a atmosfera natural por gases como o dióxido de carbono (CO₂), o nitrogênio (N₂) e o oxigênio, e tem como função retardar a degradação, preservando assim as características do alimento por mais tempo (SANTOS; OLIVEIRA, 2012). Entretanto, vários métodos de conservação vêm sendo pesquisado, bem como a combinação de técnicas de conservação a fim de aumentar a vida de prateleiras dos AMMP (BOTREL et al., 2010, BAN et al., 2015, BANERJEE, et al., 2016, SANCHIS; MATEOS; PÉREZ-GAGO, 2016, SANTOS et al., 2016, RANJITHA et al., 2017, SILVA et al., 2017).

Até a distribuição do produto embalado bem como sua conservação para comercialização e pós comercialização, os AMMP requerem condições específicas de armazenamento (MORETTI, 2007), devendo ocorrer em câmara fria, com temperatura baixa, em torno de 5°C e umidade alta entre 80% e 90% (SILVA et al., 2011), no intuito de retardar o metabolismo do alimento, diminuindo a taxa respiratória e redução de atividade enzimática assim aplicando a vida de prateleira (NASCIMENTO, 2014).

Após todas as etapas do processamento, a qualidade destes alimentos deve estar de acordo com as necessidades das propriedades sensoriais (aparência, textura, sabor e aroma), compostos químicos, características funcionais e valor nutricional, bem como a isenção de contaminação microbiana (CHITARRA; CHITARRA, 2006, RANJITHA et al., 2017). Com o crescimento desta tendência, torna-se acentuada a preocupação com os riscos de contaminação microbiológica, pois algumas operações são realizadas manualmente, o que pode ocasionar a contaminação dos produtos (FARBER, 1999; GOPAL et al., 2010). Pesquisas têm demonstrado a presença de patógenos em AMMP, tais como, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* (MAISTRO et al., 2012), *Staphylococcus aureus* (SEO et al., 2010),

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

Aeromonas hydrophila e *Listeria monocytogenes* (MAISTRO et al., 2012, SOUSA et al., 2012), entre outros. A valorização pela segurança e a qualidade dos alimentos tem aumentado, sendo um critério de escolha, necessitando que as etapas de produção e conservação dos AMMP sejam rigorosamente cuidadosas (NANTES; LEONELLI, 2000, DANTAS, et al., 2005).

Contaminação Microbiológica

Segundo Pereira et al. (2003), os AMMP podem sofrer várias alterações durante as etapas de processamento promovendo mudanças fisiológicas e/ou bioquímicas como interferência na textura, cor e sabor, além da possibilidade de contaminação microbiana. Estas alterações normalmente são resultantes do processo de descascamento e corte, mas pode ocorrer em qualquer etapa de produção.

Nas frutas e hortaliças minimamente processadas, além de haver possibilidade de se encontrar vírus e parasitas, algumas bactérias patogênicas também podem estar associadas, tais como: *Shigella*, *S. aureus*, *Clostridium botulinum*, *E. coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes*, e *Campylobacter* (SILVA et al., 2006), bem como toxinas produzidas pelos microrganismos (BANERJEE et al., 2016). Para que se possa desconsiderar possíveis danos à saúde do consumidor por patógenos, é necessário que se avalie todas as práticas da produção, desde o processamento, até a distribuição destes produtos (OLIVEIRA; COSTA; MAIA, 2006).

A qualidade e segurança dos AMMPs está totalmente ligada ao processamento do produto, o uso de embalagens corretas e o armazenamento adequado (PAULA et al., 2009). A utilização das BPF e da APPCC, se faz importante para uma maior garantia de segurança ao consumidor (FDA, 2001, BONNAS et al., 2003). Todos os elos da cadeia produtiva devem adotar estes procedimentos, assegurando assim a qualidade do produto e isenção de ação microbiana (MORETTI, 2007).

Na cidade de São Paulo, amostras de couve manteiga minimamente processadas obtidas em supermercados da cidade foram submetidas a testes de verificação da presença de coliformes totais e *E. coli.*, sendo constatado valores elevados de mesófilos aeróbios e fungos, assim como, a presença de *E. coli* em todas as amostras. Este fato é decorrente de falhas na sanitização, armazenamento ou distribuição do produto (ROCHA et al., 2015). Em estudo avaliando 144 amostras de AMMP das cidades de São Paulo, Lavras e Brasília, foi verificada

a presença de coliformes em cerca de 50% das amostras e ausência de *E. coli* e *Samonella sp.* (TEIXEIRA et al., 2013). Em Fortaleza-CE, frutas, hortaliças e tubérculos MMP, apresentaram valores elevados de coliformes totais, coliformes 45°C, *S.aureus* e presença de *Salmonella sp.*, do qual esta última de acordo com a legislação deve estar ausente a cada 25g de amostra (DCANVISA, 2001, BRUNO et al., 2005). Smanioto e colaboradores (2009), avaliado frutas e vegetais MMP, constataram que 6,7% das amostras apresentavam coliformes 45°C acima da legislação e presença de *E. coli*, fortalecendo a risco que pode estar presente nestes alimentos, devido a práticas higiênico-sanitárias inadequadas.

Os microrganismos podem ser responsáveis por liberação de toxinas e causadores de infecções. A *E. coli*, por exemplo, provoca uma inflamação na mucosa intestinal, apresentado sintomas como diarreia com sangue, cólicas abdominais, vômito, febre e mal-estar (CATÃO; CEBALLOS, 2001). A *E. coli* é uma enterobactéria, que em pesquisa de microrganismos em alimentos se enquadra no grupo dos coliformes de origem fecais ou também denominados coliformes a 45°C. Os coliformes a 45°C apresentam valores máximo permitido dependendo do tipo de alimento, podendo ser de 10^2 até 5×10^3 para frutas e de 10^2 em hortaliças, sendo que a identificação de *E. coli*, quando realizada deve ser relatada no laudo (DCANVISA, 2001). Valores acima do permitido podem indicar negligências nas BPF, falhas no APPCC, bem como trazer riscos à saúde dos consumidores.

Em Campo Mourão, no Paraná, foram realizadas análises com hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade, para a pesquisa coliformes a 45°C e *Samonella spp.* Houve presença nula para *Salmonella spp.*, enquanto que para coliformes a 45°C, os valores estavam tolerantes. Esse resultado ocorreu provavelmente pela higiene praticada durante o processo do produto, garantindo assim sua qualidade (ASSIS; UCHIDA, 2014).

Para que haja segurança nos alimentos, é necessário que se utilize de ferramentas para diminuir a ação microbiana, sendo os programas de BPF e APPCC os mais utilizados. O BPF tem a função de assegurar o ambiente onde será fabricado o produto, os funcionários e qualquer outro fator que esteja relacionado ao alimento, estes devem ser monitorados para que estejam em condições favoráveis para a produção. O APPCC é complementar ao BPF, e é um sistema que previne, reduz, ou até mesmo, elimina os perigos que podem estar presentes no alimento (FDA, 2001, CRUZ; CENCI; MAIA, 2006, SILVA et al., 2011).

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os AMMP têm ganhado cada vez mais espaço na cozinha das pessoas, pela sua praticidade e por terem seus nutrientes mantidos em condições semelhantes às dos alimentos *in natura*. Todas as etapas do processo mínimo requerem muita atenção e cuidado, para assim, garantir produtos com qualidade e segurança ao consumidor. Análises devem ser feitas periodicamente tanto para a verificação de microrganismos nestes produtos, devido ao risco que podem causar aos consumidores, quanto pela deterioração acelerada que provocam. É de extrema importância a realização de treinamento aos colaboradores, para que cuidados sejam tomados com os alimentos e com eles mesmos. Além destes, ao chegar em casa, é aconselhável que o consumidor faça a higienização do alimento como de costume, para retirar qualquer tipo de resíduo que possa estar presente devido ao manuseio incorreto no local de comercialização até o local de consumo.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, L.L.R., UCHIDA, N.S. Análise da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Campo Mourão, PR. **Braz. J. Surg. Clin. Res.** v. 5, n.3, p. 17-22, 2013/2014.
- BAN, Z., FENG, J., WEI, W., YANG, X., LI, J., GUAN, J., LI, J. Synergistic effect of sodium chlorite and edible coating on quality maintenance of minimally processed *Citrus grandis* under passive and active MAP. **J. Food Sci.** v.80, n.8, p. 1705-1712, 2015.
- BANERJEE, A., CHATTERJEE, S., VARIYAR, P., SHARMA, A. Shelf life extension of minimally processed ready-to-cook (RTC) cabbage by gamma irradiation. **J. Food Technol.** v. 53, n. 1, p. 233-244, jan. 2016.
- BERBARI, S.A.G., PASCHOALINO, J.E., SILVEIRA, N.F.A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Rev. Ciênc.Tecnol. Aliment.**, v.21, n.2, 2001.
- BONNAS, D.S., CHITARRA, A.B., PRADO, M.E.T., JÚNIOR, D.T. “Qualidade do abacaxi cv *Smooth cayenne* minimamente processado”. **Rev. Bras. Fruticult.**, v.25, n.2, p. 206-209, 2003.
- BOTREL, D.A., SOARES, N.F.F., CAMILLOTO, G.P., FERNANDES, R.V.B. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. **Ciênc. Rural.** v.40, n.8, p.1814-1820, ago, 2010.

BRUNO, L.M., QUEIROZ, A.A.M., ANDRADE, A.P.C., VASCONCELOS, N.M., BORGES, M.F. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **B. Ceppa**. v.23, n.1, p.75-84, jan/jun, 2005.

BUCKLEY, M., COWAN, C., MCCARTHY, M. The convenience food market in Great Britain: Convenience food lifestyle (CFL) segments. **Appetite**, London, v. 49, n. 3, 2007.

CASTILHO PIZARRO, C.A., BENEDETTI, B.C., HAJ-ISA, N.M.A. Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p.246-252, 2006.

CATÃO, R.M.R., CEBALLOS, B.S.O. *Listeria* spp., Coliformes Totais e Fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21, n.3, p. 281-287, 2001.

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: glossário**, Lavras: UFLA, 2006. 256 p.

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

CRUZ, A.G., CENCI, S.A., MAIA, M.C.A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 26, n. 1, p. 104-109, jan-mar. 2006.

DANTAS, M.I.S., DELIZA, R., MINIM, V.P.R., HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.25, n. 4, p. 762-767, out-dez., 2005.

DCANVISA- Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. No uso da atribuição que lhe confere o art. 11, inciso IV, do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3029, de 16 de abril de 1999, em reunião realizada em 20 de dezembro de 2000, dispõe o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Relator: Gonzalo Vecina Neto. jan. 2001. p. 1-37.

FARBER, J. Microbiological issues surrounding the safety of fresh cut produce. In: **10th World Congress of Food Science and Technology. Abstract Book, Sydney, Australia**. 1999. p. 11.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Analysis and evaluation of preventive control measures for the control and reduction/elimination of microbial hazards on fresh and fresh-cut produce. 2001. Disponível em: <www.fda.gov>. Acesso em: 27 jun. 2017.

GOPAL, A. COVENTRY, J., WAN, J., ROGINSKIK, H., AJILOUNI, S. Alternative disinfection techniques to extend the shelf life of minimally processed iceberg lettuce. **Food microbiology**, v. 27, n. 2, p. 210-219, 2010.

KOHATSU, D.S., EVANGELISTA, R.M., SEABRA, J.R, S. Jr. S., VIEITES, R.L., GOYO, R. Características físicas, físico-químicas, químicas e sensoriais de cenoura minimamente processada. **Cultivando o Saber**, v.2, n.4, 2009.

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

LIMA, A.S., RAMOS, A.L.D., MARCELLINI, P.S., BATISTA R.A., FARAONI, A.S. Adição de agentes antiescurecimento, antimicrobiano e utilização de diferentes filmes plásticos, em mamão minimamente processado. **Rev. Brasil. Fruticult.**, v.27, n.1, p. 149-152, 2005.

MACHADO, R.L.P., DA MATTA, V.M. **Preparo de compotas e doces em massa em banco de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006. 20p.

MAISTRO, L.C., MIYA, N.T., SANT'ANA, A.S., PEREIRA, J.L. Microbiological quality and safety of minimally processed vegetables marketed in Campinas, SP e Brazil, as assessed by traditional and alternative methods. **Food Control**. v.28, p.258–264, 2012.

MELO, A.A.M., VILAS-BOAS, E.V.B. Redução do amaciamento de banana maçã minimamente processada pelo uso de tratamentos químicos. **Rev. Ciênc. Agrotec.**, v.31, n.3, p.821-828, 2007.

MORETTI, C.L. **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: EMBRAPA/SEBRAE, 2007. 22p.

NANTES, J.F.D.; LEONELLI, F.C.V. A estruturação da cadeia produtiva de vegetais minimamente processados. **Rev. EAE**, v.3, n.3, p.61-69, set./dez. 2000.

NASCIMENTO, K. D. O., AUGUSTA, I. M., da ROCHA RODRIGUES, N., PIRES, T., BATISTA, E., JÚNIOR, J. L. B., BARBOSA, M. I. M. J. Alimentos Minimamente Processados: Uma tendência de mercado. **Acta Technol**. v. 9, n.1, p. 48-61, 2014.

OLIVEIRA, A.M.C., DA COSTA, J.M.C., MAIA, G.A. Qualidade higiênico-sanitária de abacaxi "pérola" minimamente processado. **Rev. Brasil. Prom. Saúd.**, v.19, n.1, p.19-24, 2006.

PAULA, N.R.F., BOAS, E.V.B.V., RODRIGUES, L.J., CARVALHO, R.A., PICCOLI, R.H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras - MG, Brasília - DF, São Paulo - SP. **Ciênc. Agrotec.**, v.33, n.1, p.219-227, 2009.

PEREIRA, L.M., RODRIGUES, A.C.C., SARANTÓPOULOS, C.I.G.L., JUNQUEIRA, V.C.A., CARDELLO, H.M.B., HUBINGER, M.D. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciênc. Technol. Aliment.**, v.23, n.3, p. 127-134, 2003.

RANJITHA, K., SHIVASHANKARA, K.S., SUDHAKAR RAO, D.V., OBEROI, H.S., ROY, T.K., BHARATHAMMA, H. Improvement in shelf life of minimally processed cilantro leaves through integration of kinetin pretreatment and packaging interventions: Studies on microbial populations dynamics, biochemical characteristics and flavor retention. **Food Chemistry**. v.221, p. 844-854. 2017.

ROCHA, G.G., MIYAGI, A.M.C., GUIMARÃES, L.I., DE LIMA CARDOSO, V., MATIAS, A.C.G., DE ABREU, E.S. Qualidade microbiológica de couve manteiga (*Brassica*

oleracea) minimamente processada comercializada em São Paulo, Brasil. **Rev. Univap**, v.20, n.36, p. 47-53, 2015.

RODGERS, S. Minimally Processed Functional Foods: technological and operational pathways. **J. Food Science**. v.81, n. 10, p. 2309-2319, 2016.

RODRIGUES, D.G., DA SILVA, N.B.M., REZENDE, C., JACOBUCCI, H.B., FONTANA, E.A. Avaliação de dois métodos de higienização alimentar. **Saúde e Pesq.**, v.4, n.3, 2011.

SANCHIS, E., MATEOS, M., PÉREZ-GAGO, M. B. Effect of antibrowning dips and controlled atmosphere storage on the physico-chemical, visual and nutritional quality of minimally processed “Rojo Brillante” persimmons. **Food Scien. Technol. Inter.** v.23, n.1, p. 3-16, 2016.

SANTOS, A.R., SILVA, A.F., AMARAL, V.C.S., RIBEIRO, A. B., DE ABREU FILHO, B.A., MIKCHA, J.M.G. Application of edible coating with starch and carvacrol in minimally processed pumpkin. **J. Food Sci Technol.** v.53, n.4, p. 1975-1983, april, 2016.

SANTOS, H.P., VALLE, R.H.P. Influência da sanificação sobre a qualidade de melão amarelo minimamente processado: parte II. **Ciênc. Agrotéc.** v.29, n.5, p. 1034-1038, 2005.

SANTOS, J.S.; OLIVEIRA, M.B.P.P. Revisão: Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Braz. J. Food Technol**, v.15, n.1, p. 1-14, jan./mar. 2012.

SEO, Y.H., JANG, J.H., MOON, K.D. Occurrence and characterization of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from minimally processed vegetables and sprouts in Korea. **Food Sci. Biotechnol.** v.19, p.313–319, 2010.

SILLANI, S., NASSIVERA, F. Consumer behavior in choice of minimally processed vegetables and implications for marketing strategies. **Trend in Food Scien. Technol.** v.46, n.2, p.339-345, 2015.

SILVA, A.C., SANTOS, P.D.F., PALAZZI, N.C., LEIMANN, F.V., FUCHS, R.H.B., BRACHT, L., GONÇALVES, O.H. Production and characterizations of curcumin microcrystals and evaluation of the antimicrobial and sensory aspects in minimally processed carrots. **Food Funct.** v.8, p. 1581-1858, 2017.

SILVA, E.O., BASTOS, M.S.R., ALVES, R.E., SOARES, N.F.F., PUSCHMANN, R. Segurança microbiológica em frutas e hortaliças minimamente processadas. In: **Anais do I Simpósio Ibero-Americano de Vegetais Frescos Cortados**, San Pedro, SP Brazil, v. 1, p37-46, 2006.

SILVA, E.O., PINTO, P.M., JACOMINO, A.P., SILVA, L.T. **Processamento Mínimo de Produtos Hortifrutícolas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 72p. Disponível em: < <http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Doc139.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação

SMANIOTO, T.F., PIROLO, N.J., SIMIONATO, E.M.R.S., ARRUDA, M.C. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.68, n.1, p. 150-154, 2009.

SOUSA, J.P., AZERÊDO, G.A., TORRES, R.A., VASCONCELOS, M.A.S., CONCEIÇÃO, M.L., SOUZA, E.L. Synergies of carvacrol and 1,8-cineole to inhibit bacteria associated with minimally processed vegetables. **Int. J. Food Microbiol.** v.154, p.145–151, 2012.

SOUZA, E.L., SILVA, C.A., SOUSA C.P. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. **Braz. Arch. Biol. Technol.** v.48, n.4, p.559-566, 2005.

SOUZA, R.A.M. Mercado para produtos minimamente processados. **Informações Econômicas**, v.31, n.3, mar. 2001.

SREBERNICH, S.M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.24, n. 4, p. 744-75, out-dez., 2007.

STRANIERI, A., RICCI, E.C., BANTERLE, A. Convenience food with environmentally-sustainable attributes: A consumer perspective. **Appetite**. v.116, p. 11-20, 2017.

TEIXEIRA, L.E.B., DOS SANTOS, J.E.F., DOS SANTOS MOREIRA, I, DE SOUSA, F.C., NUNES, J.S. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte - CE. **Rev. Verde Agroecol. Desenvol. Sust.**, v.8, n.3, p.23-26, 2013.

VANETTI, M.C.D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS**, v.3, n. 2004, p. 30-32, 2004.

VENDRUSCOLO, J.L.S., ZORZELLA, C.A. **Processamento de batata (*Solanum tuberosum* L.): Fritura**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 15, Documentos, 104, 2002.