

Controle da carga microbiana em carne bovina através do uso de ácido peracético

Tafael Lucas Pereira (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) tafadluca@hotmail.com
Joao Luiz Kovaleski (UTFPR) E-mail: kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

Com o objetivo de estender a vida de prateleira e minimizar os riscos de doenças transmitidas por alimentos, sem afetar a qualidade sensorial da carne. A aplicação de ácidos orgânicos na superfície da carne tem sido empregada na redução de populações de bactérias, com isso, o ácido peracético surge como alternativa para garantir esta inocuidade juntamente com as ferramentas do sistema de qualidade, para diminuição da carga microbiana dentro do processo produtivo. Uma breve revisão do uso de sanitizantes em produtos cárneos, com ênfase no uso do ácido peracético são os objetivos deste trabalho, justificados pela importância do ramo agroalimentar em que está inserida a produção e comercialização de carne bovina. O artigo demonstra que a aplicação de sanitizantes no processo produtivo e verificando através dos autores citados é uma alternativa eficiente na diminuição e controle da carga microbiana dos alimentos. Detectou-se que o ácido peracético é uma alternativa viável de sanitizante para o processo, pois em baixa concentração é inócuo para o consumo humano e eficaz na eliminação de microrganismos. Verificou-se também que os órgãos de fiscalização, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprovam o uso de sanitizantes no processo produtivo das empresas desde que em concentração suficiente para obter o efeito desejado, sem afetar a identidade e genuinidade do alimento.

Palavras chave: Qualidade Acido peracético, Carga microbiana.

Control of microbial load on beef through the use of peracetic acid

Abstract

Aiming to extend the shelf life and minimize the risk of foodborne illness, without affect the sensory quality of the meat. The application of organic acids on the surface of the meat has been employed in reducing populations of bacteria with that peracetic acid is an alternative to ensure this safety along with the tools of the quality system for reducing microbial load within the production process. A brief review of the use of sanitizers in meat products, with emphasis on the use of peracetic acid are the goals of this work, justified by the importance of the agri-food industry in which it operates production and marketing of beef. The article demonstrates that the application of sanitizers in the production process and checking by the authors cited is an effective alternative in reducing and controlling the microbial load of food. It was found that peracetic acid is a viable alternative for sanitizing process, because at low concentration is safe for human consumption and effective in eliminating microorganisms. It was also found that the oversight bodies such as the National Agency for Sanitary Vigilance approve the use of sanitizers in the production process of the companies provided in sufficient concentration to achieve the desired effect without affecting the identity and authenticity of the food.

Key-words: Quality, peracetic acid, microbial load.

1. Introdução

O Brasil ocupa a posição estratégica no mercado frigorífico mundial. Em 2004, o complexo de carnes exportadas superou a marca de seis bilhões de dólares, sendo que cerca de cinco

bilhões foram gerados pela exportação de carne de frango e bovina de acordo com dados da ABIPECS, 2007.

A bovinocultura de corte é uma atividade econômica explorada em todos os continentes e responde por cerca de 47% do total da produção brasileira de carnes. Destaca-se por alcançar um excelente desempenho de participação no PIB brasileiro, atingindo valores superiores a 4,5% (OMC, 2007).

Os patamares do consumo de carnes no Brasil se assemelham aos observados nas nações mais ricas, com consumo de mais de 80 quilos de carne *per capita*. (CARVALHO & BACCHI, 2007). Segundo Vinnari, (2008) as estimativas da FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), há tendência ao aumento de consumo de produtos cárneos nas próximas décadas, sendo que em 2030 os países industrializados devem contar com um consumo anual maior que 100 kg *per capita*.

Os autores Neto, Rosenthal & Gaspar, (2011) afirmam que o principal destino de exportação da carne brasileira é a União Europeia, que apresenta um mercado bastante amplo, mas ao mesmo tempo muito exigente quanto ao padrão de segurança e de satisfação do consumidor. Desta forma, a competitividade da carne bovina no mercado internacional está intimamente associada à eficiência em gerenciar aspectos de qualidade e inocuidade do produto, visto que os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação à sua expectativa no momento de adquirir um determinado produto. Logo, as empresas que não estiverem preocupadas com esta busca pela qualidade poderão ficar a margem do mercado consumidor (FIGUEIREDO, COSTA NETO, 2001).

Acredita-se que, a ampla dimensão do agronegócio de carnes no Brasil, bem como sua importância na economia nacional e o potencial consumidor do país, justificam análises estruturadas para geração de informações sistemáticas sobre os hábitos e necessidades do novo consumidor final, uma vez que apresentam papel crucial em seu desempenho por orientar a gestão da cadeia produtiva (RAIMUNDO & BATALHA, 2012).

Em função do acima exposto, a preocupação com a contaminação de alimentos por microrganismos patogênicos tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Essa contaminação pode ocorrer de diversas formas, obrigando as empresas de alimentos a implantar programa de qualidade alimentar, com foco na segurança dos alimentos, do ponto de vista sanitário e nutricional. Isso visa garantir o acesso a alimentos que não prejudiquem a saúde do consumidor (BRASIL, 2004).

Várias ferramentas de gestão da qualidade têm sido criadas e utilizadas para o atendimento das expectativas e quesitos esperados pelos clientes e consumidores de acordo com Furtini; Abreu, (2006). A aplicação de ácidos orgânicos na superfície da carne tem sido empregada na redução de populações de bactérias, com o objetivo de estender a vida de prateleira e minimizar os riscos de doenças transmitidas por alimentos, sem afetar a qualidade sensorial da carne. (VASCONCELOS et al, 2012).

Com isso, o ácido peracético surge como alternativa para garantir esta inocuidade juntamente com as ferramentas do sistema de qualidade, para diminuição da carga microbiana dentro do processo produtivo. Uma breve revisão do uso de sanitizantes em produtos cárneos, com ênfase no uso do ácido peracético são os objetivos deste trabalho, justificados pela importância do ramo agroalimentar em que está inserida a produção e comercialização de carne bovina.

2. Referencial teórico

2.1 Qualidade alimentar

O controle de qualidade é um fator indispensável para estabelecer os requisitos gerais, essenciais e de suma importância nas boas práticas de fabricação a que se deve ajustar todo estabelecimento, com a finalidade de obter produtos alimentícios aptos para o consumo humano (GARCIA, et al. 2012).

Quando se menciona qualidade para indústrias de alimentos, o aspecto alimento seguro é um fator determinante, pois qualquer problema de produção poderá comprometer a saúde do consumidor. Em relação ao estudo realizado pelo autor Samulak et al., (2011) onde demonstra que a padronização higiênico-sanitária do abatedouro com o auxílio de ferramentas de gerenciamento de segurança alimentar, como os manuais de boas práticas de fabricação e os procedimentos operacionais padronizados se faz necessária para garantir a uniformidade do processo produtivo resultando em qualidade e segurança da carne produzida e comercializada, redução de desperdícios e aumento dos lucros, além de proporcionar ao estabelecimento maior competitividade no setor de carnes e facilitar um futuro processo de certificação dos seus produtos.

A qualidade está associada a aspectos intrínsecos do alimento (nutricional e sensorial), à segurança (higiênico-sanitária), ao atendimento (relação cliente-fornecedor) e ao preço (ABERC, 2001). A qualidade envolve muitos aspectos relativos, como culturas, religiões, localização geográfica entre outros e sofre alterações conceituadas ao longo do tempo. Alguns dos conceitos mais importantes são estruturados com o objetivo à satisfação do consumidor como principal elemento.

Segurança alimentar e nutricional, de acordo com Machado (2001) significa garantir a todas as condições de acesso a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis, contribuindo, assim, para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral do ser humano.

Segundo o comissário de Agricultura da União Europeia, durante a conferência "Inocuidade dos Alimentos - Um Debate Nacional", realizada em Londres, em 1997, a padronização envolve todos os procedimentos de produção, como a obtenção de matéria prima, manejo pré abate e de abate, classificação e tipificação de carcaças, resfriamento, embalagem e transporte. É de fundamental importância que todos esses procedimentos sejam monitorados por planilhas de controle e que os funcionários executores dessas atividades sejam frequentemente treinados. Essas exigências conduziram o Ministério da Saúde, dentro da sua competência, a elaborar as portarias 1428 de 26/12/1993 e 326 de 30/7/1997, que estabelecem orientações necessárias para inspeção sanitária por meio da verificação.

2.2 Sanitizantes aplicados nas indústrias de alimentos

A sanitização ou sanificação é uma prática de extrema importância, que contribui para a redução de microrganismos alteradores, para atender aos padrões exigidos pela legislação, aumentando a vida de prateleira. Também melhora a condição higiênico-sanitária dos alimentos, evitando riscos à saúde do consumidor pela veiculação de patógenos (BRACKETT, 1992).

O uso de sanificantes visa reduzir, até níveis seguros, os microrganismos capazes de alterar

alimentos e eliminar patógenos das superfícies de equipamentos e utensílios em contato com os alimentos, contribuindo para a melhor qualidade microbiológica dos alimentos produzidos de acordo com Santos (2003). O uso de sanificantes foi de fundamental importância, mantendo baixas as contagens de fungos filamentosos e leveduras em vegetais (REIS et al., 2008).

Reis et al. (2008) ainda afirma que encontram-se disponíveis para a sanificação um grande número de marcas comerciais de compostos à base de cloro e sanificantes alternativos. O cloro, nas suas várias formas, consiste no sanificante mais utilizado em alimentos. Os compostos à base de cloro são germicidas de amplo espectro de ação, que reagem com as proteínas da membrana das células microbianas, interferindo no transporte de nutrientes e promovendo a perda de componentes celulares (VANETTI, 2004). O hipoclorito de sódio (NaOCl) corresponde ao sanificante químico de maior utilização, em função de sua rápida ação, fácil aplicação e completa dissociação em água (ANTONIOLLI et al., 2005). Entretanto, apresenta o inconveniente de liberar trihalometanos e cloraminas, subprodutos potencialmente carcinogênicos, quando hidrolisados (WILEY, 1994).

A aplicação de ácidos orgânicos na superfície da carne tem sido empregada na redução de populações de bactérias, e assim atender a vida de prateleira e minimizar o risco de doenças transmitidas por alimentos, sem afetar a qualidade sensorial da carne (DELMORE et al., 1998).

Em trabalho realizado por Jaenisch et al (2010), onde o hipoclorito de sódio a 1% e a 0,1% de cloro ativo e o ácido peracético foram os desinfetantes que apresentaram maior eficácia frente à *S. Enteritidis*, à *E. coli* e ao *S. aureus* na produção de aves orgânicas. A amônia quaternária e o composto de ácidos orgânicos (cítrico, láctico e ascórbico) foram os menos eficazes. Esses sanificantes variam em sua habilidade de destruir microrganismos (NUNES, 2010).

2.4 Acido peracético

O ácido peracético, também chamado de peróxido de ácido acético ou ácido peroxiacético é um agente sanitizante alternativo utilizado com bastante sucesso, principalmente nos EUA. É obtido pela reação do ácido acético ou anidrido acético com o peróxido de hidrogênio (SREBERNICH, 2007). O ácido peracético é um forte desinfetante com largo espectro de atividade antimicrobiana, usado em várias indústrias incluindo a de processamento de alimentos, bebidas, médica, farmacêutica, têxtil, de polpa e de papel (SOUZA; DANIEL, 2005). Trata-se de um excelente sanitizante pela grande capacidade de oxidação dos componentes celulares dos microrganismos, com rápida ação a baixas concentrações sobre um amplo espectro de microrganismos. É esporicida em baixas temperaturas e continua efetivo na presença de material orgânico sendo, portanto, um biocida efetivo sem residual tóxico. Sua ação biocida é influenciada pela concentração, temperatura e tipo de microrganismos (SREBERNICH, 2007).

Estudo realizado por Hilgren e Salverda (2000) indicou redução significativa na contagem total de bactérias e fungos de hortaliças tratadas com ácido peroxiacético. Ainda segundo Nascimento (2002) não se observou diferença significativa quanto ao desempenho do ácido peracético comparado ao hipoclorito de sódio. Resultados semelhantes foram apresentados por outros autores (FARREL et al., 1998; SAPERS et al., 1999 e WISNIEWSKY et al., 1998). Contudo, outros autores demonstraram a superioridade do ácido peracético frente ao hipoclorito de sódio na presença de matéria orgânica.

O ácido peracético é um agente químico que se origina a partir da mistura de peróxido de hidrogênio e ácido acético. A decomposição de uma solução contendo ácido peracético tem

água, ácido acético e oxigênio como subprodutos, os quais sejam biodegradáveis e atóxicos. Pode ser usado como desinfetante de alto nível (STOPIGLIA, et al. 2011). O ácido peracético é caracterizado por uma ação muito rápida e atividade antimicrobiana de largo espectro, a qual inativa a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, bem como fungos (STOPIGLIA, et al. 2011). PAA tem sido usada desde 1955 como um desinfetante ou esterilizante, principalmente na indústria de alimentos e em fios de sutura.

O ácido peracético não afetar o meio ambiente e se decompõem num curto espaço de tempo deixando como resíduo de água, oxigênio e ácido acético. Além disso, para baixas concentrações requerem o seu custo é moderado (KYANKO, et al. 2010).

Porque a capacidade antimicrobiana como seus produtos de decomposição são totalmente biocompatível, pois não deixa resíduos tóxicos, o FDA (Food and Drug Administration) aprovou o uso do ácido peracético para desinfecção direta frutas e legumes (FDA, 2001). Vários artigos relatando a sua eficácia desinfetante contra bactérias, tanto *in vitro* e em produtos (SREBERNICH de 2007, SILVEIRA. *et al*, 2008).

Uma vantagem importante é que não produz resíduos tóxicos quando decomposto e, portanto, não afeta nem o produto final, ou o processo de tratamento de resíduos. Pode ser utilizado ao longo de um amplo espectro de temperatura (0 a 40 ° C), em processos de limpeza no local (CIP) e em ambientes saturados de dióxido de carbono. O ácido peracético também pode ser utilizado com água dura. Além disso, os resíduos de proteína não afetem a sua eficiência. Até agora, nenhuma resistência microbiana foi relatada (KUNIGK, L.; ALMEIDA, M. C.B. 2001).

Segundo (SREBERNICH, 2007) na desinfecção de verduras afirma que, o uso destas soluções reduz significativamente a contaminação, resultando na obtenção de produtos microbiologicamente mais seguros. Portanto, a sanitização tem um importante papel na minimização da deterioração e na manutenção da qualidade do produto. Segundo o mesmo autor o ácido peracético trata-se de um excelente sanitizante pela grande capacidade de oxidação dos componentes celulares dos microrganismos, tendo uma rápida ação a baixas concentrações sobre um amplo espectro de microrganismos. É esporicida em baixas temperaturas, um biocida efetivo sem residual tóxico.

De acordo com Germano; Germano (2003), o ácido peracético é o princípio ativo de diversos sanitizantes comerciais. Esses produtos são constituídos de uma mistura estabilizada de ácido peracético, peróxido de hidrogênio, ácido acético e um veículo estabilizante.

O ácido peracético é um forte oxidante com atuação na parede celular e no interior da célula microbiana o que danifica o sistema enzimático causando a destruição do microrganismo. Como todo esterilizante o ácido peracético possui algumas vantagens à ação em baixas temperaturas, não sendo corrosivo ao aço inox e alumínio em concentrações recomendadas de uso e não requer enxague da superfície sendo inodoro na forma diluída. Desvantagens: baixa estabilidade durante a estocagem, irritante à pele, necessitando muitos cuidados com o manuseio do produto quanto apresentado na forma pura; são incompatíveis com ácidos, álcalis concentrados, borrachas naturais e sintéticas, ferro, cobre e alumínio (NASCIMENTO, et al. 2010).

2.3 Legislações pertinentes à aplicação de ácido peracético na cadeia de produção

A legislação brasileira na área de alimentos é regida pelo Ministério da Saúde, por intermédio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA) (FERRAREZI, et al. 2010). A vigilância sanitária, como campo regulatório da sociedade moderna, destina-se ao controle dos riscos sanitários (LUCHESSI et al, 2001). Sua atuação se torna cada vez mais complexa, principalmente quando se verifica a compartimentalização da produção (BARDAL et al, 2012).

De acordo com o decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965, Art 5º será tolerado o uso do aditivo desde que: seja indispensável à adequada tecnologia de fabricação; tenha sido previamente registrado no órgão competente do Ministério da Saúde; seja empregado na quantidade estritamente necessária à obtenção do efeito desejado, respeitado o limite máximo que vier a ser fixado. O Artigo 111 do Regimento Interno aprovado pela Portaria n.º 593, de 25 de agosto de 2000 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2000), considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando à proteção à saúde da população, percebendo a necessidade de uso tecnológico de aditivos alimentares, inclui o uso de coadjuvantes de tecnologia na fabricação de alimentos em condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado. Considerando que o ácido peracético apresenta alto poder germicida em baixas concentrações e que após decomposição resulta em produtos não tóxicos ou perigosos a saúde e ao meio ambiente, tais como o ácido acético e oxigênio, autoriza-se o uso desse produto.

Considerando que o Code of Federal Regulations dos EUA aprova o uso do ácido peracético como agente de controle microbiológico para lavagem de carcaças na concentração de 220 ppm, aprovou-se a inclusão do ácido peracético como coadjuvante de tecnologia na função de agente de controle de microrganismos na lavagem de ovos, carcaças e ou partes de animais de açougue, peixes e crustáceos em quantidade suficiente para obter o efeito desejado, sem deixar resíduos no produto final. O limite de uso dos aditivos utilizados segundo as Boas Práticas de Fabricação será em quantidade "*quantum satis*", ou seja, suficiente para obter o efeito desejado, sempre que o aditivo não afetar a identidade e genuinidade do alimento, seu uso não resultar em práticas enganosas e a função for aceita para o alimento em questão, de acordo com a Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999 (BRASIL, 99).

Não serão permitidas nas formulações substâncias que sejam comprovadamente carcinogênicas mutagênicas e teratogênicas para o homem, segundo a Agência Internacional de Investigação sobre o Câncer (BRASIL, 2007). Segundo (BRASIL, 2007) o decreto nº 3.029, de 16 de abril de 1999, para sanitizantes. Descreve a classificação dos microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana em Indústria alimentícia e afins *Salmonella choleraesuis*, *Eschericia coli* e *Staphylococcus aureus*.

3. Conclusão

O trabalho conclui que nos dias atuais a preocupação com a gestão da qualidade nas empresas agroindustriais está relacionada com a segurança alimentar do consumidor e em garantir cada vez mais a inocuidade do produto. Com isso o artigo presente demonstra que a aplicação de sanitizantes no processo produtivo das empresas alimentícias é um bom auxílio para as ferramentas de qualidade, verificando através dos autores citados como sendo uma alternativa eficiente na diminuição e controle microbiano nos alimentos.

Demonstra ainda que o ácido peracético é uma alternativa viável de sanitizante para o processo, pois em baixa concentração é inócuo para o consumo humano e eficaz na eliminação de microrganismos. Esse composto químico ainda comparado com outras possibilidade de sanitizantes tem baixo custo e alta diluição.

Em relação a base legislatória verificou também que os órgãos de fiscalização, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovam o uso de sanitizantes no

processo produtivo das empresas desde que em concentração suficiente para obter o efeito desejado, sem afetar a identidade e genuinidade do alimento.

Com base científica nota que demais pesquisas citadas que trabalharam com o processo de sanitização de alimentos ou até mesmo superfícies de contatos dentro das empresas alimentícia afirmam que o uso destes materiais sanitizantes eliminam consideravelmente a carga microbiano do ambiente e produto. Estudos posteriores com a aplicação prática do ácido peracético serão realizados in loco em produtos cárneos.

4. Referências

ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Manual ABERC de praticas de elaboração e serviço de refeições para coletividade. 4. Ed. São Paulo: ABERC, 2001. 216p.

ABIPECS. Relatório Anual 2004. Disponível em <<http://www.abipecs.com.br>>. Acesso em: 21 de novembro, 2012.

ANTONIOLLI, L. R. et al. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi 'Pérola' minimamente processado. Revista Brasileira de Fruticultura, Brasília, v.27, n.1, p.157-160, abr. 2005.

BARDAL, P. A. P.; OLYMPIO, K. P. K.; BUZALAF, M. A. R.; DALLARI, S. G. Questões atuais sobre a vigilância sanitária das concentrações de flúor em alimentos. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 28(3):573-582, mar, 2012.

BRACKETT, R. E. Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and desinfection. Journal Food Protection, Connecticut, v. 55, p. 808-814, Aug. 1992.

BRASIL. Portaria n.º 593, de 25 de agosto de 2000, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando à proteção à saúde da população. ANVISA, resolução RDC n.º 11, de 10 de janeiro de 2002. Disponível <<http://www.anvisa.gov.br/institucional/anvisa/regimento.pdf>>. Acesso em 02 de abril de 2013.

BRASIL. Regulamento Técnico Sobre Aditivos Utilizados Segundo As Boas Práticas De Fabricação E Suas Funções. ANVISA, resolução N° 386, De 5 De Agosto De 1999. Disponível <<file:///E:/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20n%C2%BA%20386,%20de%205%20de%20agosto%20de%201999.htm>>. Acesso em 20 de março de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução - RDC n. 12 de 02/01/2001, Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial n. 07-E de 10/01/2001.

BRASIL. Resolução RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004, Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Diário Oficial da União, Brasília, 16 de setembro de 2004.

BRASIL. Resolução da diretoria colegiada - RDC n° 14, de 28 de fevereiro de 2007. Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana harmonizado no âmbito do Mercosul. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a450e9004ba03d47b973bbaf8fded4db/RDC+14_2007.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 12/04/2013.

CARVALHO, T. B. D.; BACCHI, M. R. P. Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil. ANPEC - Economia Agrícola e do Meio Ambiente. 2007.

DELMORE, G. L. R.; SOFOS, J. N.; SCHMITDTI, G. R. et al. Decontamination of inoculated beef with sequential spraying treatments. Journal of food science, Chicago, v. 63, n, p. 890-893, set./ out. 1988.

FARREL, B. L. et al. Attachment of *E. coli* O157:H7 in ground beef to meat grinders and survival after sanitation with chlorine and peroxyacetic acid. Journal of Food Protection. v. 61, n. 7, p. 817-22, 1998.

FERRAREZI, A. C.; SANTOS, K. O.; MONTEIRO, M. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de fruta, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. Rev. Nutr. [online]. 2010, vol.23, n.4, pp. 667-677.

FIGUEIREDO, V.F; COSTA NETO, P.L.O: Implantação do HACCP na Indústria de alimentos. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n1/v8n1a07.pdf>> Acesso 15 de fev 2011.

FISHLER, F.: Conferência "Inocuidade dos Alimentos - Um Debate Nacional", Londres, 1997.

- FURTINI L. L. R. ; ABREU L. R..** Utilização de APPCC na indústria de alimentos. Ciênc. Agrotec., Lavras, 30, n. 2, p. 358-363, mar./abr., 2006.
- GARCIA, R, C, G.; SANTOS, D, C.; EMANUEL OLIVEIRA, E. N. A.; JOSINO, S. A.; MORI, E.** Qualidade microbiológica de sucos in natura comercializados na cidade de Juazeiro do Norte-Ce. v. 06, n. 01: p. 665-670, 2012.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.** Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2003.
- HILGREN, J. D.; SALVERDA, J. A.** Antimicrobial efficacy of a peroxyacetic/octanoic acid mixture in fresh-cut-vegetable process waters. Journal of Food Science, v. 65, n. 8, p. 1376-1379, 2000.
- JAENISCH, F. R. F.; KUCHIISH, S. S.; COLDEBELLA, A.** Atividade antibacteriana de desinfetantes para uso na produção orgânica de aves. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.2, p.384-388, fev, 2010.
- KUNIGK, L.; ALMEIDA, M. C. B.** Action of peracetic acid on Escherichia coli and Staphylococcus aureus in suspension or settled on stainless steel surfaces. Braz. J. Microbiol. [online]. 2001, vol.32, n.1, pp. 38-41.
- LUCHESSI G.** Globalização e regulação sanitária: rumos da vigilância sanitária no Brasil [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2001.
- MACHADO, J.** A qualidade como requisito de competitividade. Conferencia internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 2001. Disponível em: <<http://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg/palestra.html>>. Acesso em 01-mai-2011.
- NASCIMENTO, M. S.** Avaliação comparativa de tratamentos químicos na sanitização de frutas e verduras. 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2002.
- NASCIMENTO, H. M.; DELGADO, D. A. BARBARIC, I. F.** Avaliação da aplicação de agentes sanitizantes como controladores do crescimento microbiano na indústria alimentícia. Revista Ceciliana Jun 2(1): 11-13, 2010.
- NETO, O. C., ROSENTHAL, A., GASPAR, A.** Modificações físico-químicas na carne in natura bovina decorrentes da alta pressão hidrostática. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 2, p. 91-100, abr./jun. 2011.
- NUNES, E. E.; BOAS, E. V. B.; XISTO, A. L. R. P.; LEME, S, C.; BOTELHO, M. C.** Avaliação de diferentes sanificantes na qualidade Microbiológica de mandioquinha-salsa Minimamente processada. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 34, n. 4, p. 990-994, jul./ago., 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO - OMC.** Economic Research and Analysis. 2007. Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/reser_e/reser_e.htm>. Acesso em: 28 Nov. 2012.
- RAIMULDO, L. M. B.; BATALHA, M.O.** Determinantes do comportamento do consumidor de carnes: proposta de modelo teórico. XXXII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2012.
- REIS, K.C. dos et al.** Efeito de diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. oso grande. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.1, p.196-202, jan./fev. 2008.
- SAMULAK, R. L.; BITTENCOURT, J. V. M.; FRANCISCO, A. C.; ROMANO, C. A.; ZANETTI, G. F.** Padronização higiênica - sanitária em frigorífico de suínos, Ponta Grossa (PR). Revista Gestão Industrial v. 07, n. 01: p. 175-189, 2011.
- SANTOS, H. P. dos.** Influência da sanificação sobre a qualidade de melão (Cucumis melo L) minimamente processado. 2003. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- SAPERS, G. M. et al.** Effectiveness of sanitizing agents in inactivating *E. coli* in Golden Delicious apples. Journal of Food Science, v. 64, n. 4, p. 734-737, 1999.
- SOUZA & DANIEL,** Comparação entre hipoclorito de sódio e ácido Peracético na inativação de *e. Coli*, colifagos e *C. Perfringens* em água com elevada concentração de matéria orgânica. Revista engenharia sanitária ambiental, 2005.
- SILVEIRA, A. C.** Desinfetantes alternativos ao cloro para uso em recém-cortada "Galia" (Cucumis melo var. catalupensis) melão. Journal of Food Science 73 (9), M405, M411 (2008).

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.*, Campinas, 27(4): 744-750, out.-dez. 2007.

STOPIGLIA, C. D. O.; CARISSIMI, M.; SCROFERNEKER, M. L.; FORTES, C. B. B. Microbiological evaluation of peracetic acid for disinfection of acrylic resins. *Rev. odonto ciênc. (Online)* [online]. 2011, vol.26, n.3, pp. 238-241.

VANETTI, M.C.D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004, Viçosa, MG. Palestras, Resumos e Oficinas... Viçosa, MG: UFV, 2004. p.30-32.

VASCONCELOS, E. C.; ZAPATA, J. F. F.; FIGUEIREDO, E. A.; CASTELO BRANCO, M. A.A.; BORGES, A. S. Microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo, e maturada por 48 dias. *Revista de ciência e tecnologia de alimentos de Campinas*, 2012.

VINNARI, M. The future of meat consumption — Expert views from Finland. *Technological Forecasting and Social Change* [S.I.], v. 75, 2008.

WILEY, R.C. Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. London: Chapman & Hall, 1994. 357p.

WISNIEWSKY, M. A. et al. Reduction of *E. coli* O157:H7 counts on whole fresh apples by treatment with sanitizers. *Journal of Food Protection*, v. 63, n. 6, p. 703-708, 2000..