



Revista Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha

ISSN: 1665-0204

rebasa@hmo.megared.net.mx

Asociación Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha, S.C.
México

Daiuto, Érica Regina; Lopes Vieites, Rogério; Citadini Russo, Viviane; Fumes, Joana; Wagner Simon,
Juliana

MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO GUACAMOLE ELABORADO COM ABACATE 'HASS'
SUBMETIDO A HIDROTERMIA

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 11, núm. 1, 2010, pp. 28-36
Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C.
Hermosillo, México

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81315093005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO GUACAMOLE ELABORADO COM ABACATE 'HASS' SUBMETIDO A HIDROTERMIA

Érika Regina Daiuto¹, Rogério Lopes Vieites², Viviane Citadini Russo³, Joana Fumes⁴, Juliana Wagner Simon⁵

¹Pós Doutoranda Programa CAPES/PNPD na Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP (FCA/UNESP), cidade de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. CP:237, tel: (55-1438117172), email: erdaiuto@uol.com.br, tel: (14)97540158; ² Professor Dr. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da FCA/UNESP, cidade de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. CP:237, tel: (55-1438117172), email: vieites@fca.unesp.br; ³ Mestranda FCA/UNESP, Botucatu; ⁴ Aluna de Graduação FCA/UNESP, Botucatu; ⁵ Doutoranda FCA/UNESP, Botucatu.

Palavras – chave: Persea americana Mill, processamento, minimamente processado

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar manutenção da qualidade e aceitabilidade do guacamole conservado pelo frio e elaborado com frutos submetidos a hidrotermia. Após seleção, os frutos da variedade Hass, amadurecidos foram submetidos a banho-maria à 45°C por 5, 10, 15 e 20 minutos. A seguir foi elaborado o guacamole com os frutos submetidos a hidrotermia, totalizando 5 tratamentos com a testemunha cujos frutos não foram tratados termicamente. O produto foi acondicionado em embalagens de nylon+polietileno e submetido a congelamento em freezer doméstico a -18°C, onde permaneceram armazenadas. As avaliações foram aos 0, 30, 60 e 90 dias nas amostras congeladas e aos 3 e 7 dias em amostras mantidas sob refrigeração após os 90 dias congeladas. Os parâmetros de avaliação foram a cor, pH, acidez, atividade da polifenoloxidase realizados na polpa e no guacamole. A aceitabilidade do produto foi avaliado por análise sensorial apenas para o guacamole elaborado com frutos do tratamento testemunha e os submetidos a hidrotermia por 10 minutos. Foi verificada também a estabilidade microbiológica deste produto. Observou-se uma redução nos valores dos parâmetros de cor da polpa do fruto recém cortado em relação ao guacamole, mas sem prejudicar o aspecto do produto. Os valores de índice de escurecimento variaram de 52,37 a 86,42% do início ao final do experimento. Com o armazenamento houve tendência de escurecimento das amostras para todos os tratamentos. Os valores de pH foram menores no guacamole em relação a polpa e se mantiveram estáveis durante o armazenamento pelo frio. O tratamento testemunha foi o mais estável na manutenção dos valores de acidez durante o armazenamento. A atividade da polifenoloxidase foi menor no guacamole em relação à polpa, devido a formulação utilizada, e os menores valores foram encontrados para o tratamento testemunha. De modo geral o produto foi bem aceito e sem diferença entre os tratamentos. O produto foi microbiologicamente estável no período analisado. Os resultados indicam que o tratamento térmico nos frutos, prévio à elaboração do guacamole, pode manter a qualidade do guacamole conservado pelo frio, no entanto não é eficaz para melhorar o produto se comparado ao tratamento testemunha.

MAINTENANCE OF THE GUACAMOLE QUALITY ELABORATED WITH AVOCADO 'HASS' SUBMITTED THERMAL TREATMENT

Key words: Persea americana Mill, processing, fresh cut

ABSTRACT

The aim of this work was to verify the maintenance of quality and acceptability guacamole conserved by the cold and elaborated with fruits submitted the thermal treatment. After selection, the fruits of the Hass variety, ripened were submitted to bath-water at 45°C for 5, 10, 15 and 20 minutes. To follow the guacamole it was elaborated with the fruits submitted the thermal treatment, constituting 5 treatments with the control whose fruits were not treated. The product was conditioned in polyethylene+nylon packages and submitted to freezing

to -18°C, where they stayed stored. The evaluations went to the 0, 30, 60 and 90 days in the frozen samples and to the 3 and 7 days in samples maintained under refrigeration after the 90 days frozen. The evaluation parameters were the color, pH, acidity, polyphenol oxidase activity in the pulp and guacamole. The product acceptability was evaluated by sensorial analysis just for the guacamole elaborated with fruits of the control treatment and that submitted to thermal treatment for 10 minutes. It was also verified the product microbiological stability. It was observed a reduction in the color parameters values in pulp fruit recently cut in relation to the guacamole, but without to affect the product aspect. The darkening index values varied from 52,37 to 86,42% of the beginning to the end of the experiment. With the storage there was tendency of the darkening samples for all of the treatments. The pH values were smaller in the guacamole in relation to pulp and they stayed stable during freezing storage. The control treatment was the more stable in the maintenance of the acidity values during the storage. The polyphenol oxidase activity was smaller in the guacamole in relation to the pulp, in function of the used formulation, and the smallest values were found for the control treatment. In general the product was well accept and without difference among the treatments. The product was microbiologically stable in the analyzed period. The results indicate that the thermal treatment in the fruits, previous to the guacamole elaboration, it can maintain the quality of the guacamole conserved by the cold, however it is not effective to improve the product if compared to the control treatment.

INTRODUÇÃO

O guacamole é um produto de abacate apreciado em alguns países. Trata-se de um produto de considerável qualidade nutritiva. Em alguns países o produto passou a ser comercializado e não apenas elaborado no momento de consumo de forma artesanal. No entanto, o processamento do produto é um desafio, pois o fruto possui alta sensibilidade a reações de escurecimento devido à grande atividade enzimática que apresenta, notadamente a polifenoloxidase (Martim,1991). Além disso, o alto teor de matéria graxa no fruto o deixa susceptível a fenômenos de rancidez do tipo oxidativo e hidrolítico (Ben-Et, et al.,1973).

A tentativa de obtenção de uma polpa estável de abacate tem sido estudada e pesquisadores (Stephens et al. 1958; Lime, 1969; Ben-et et al. 1973; López-Malo et al. 1999; Palou et al. 1999, 2000; Soliva et al. 2001; Guzman et al., 2002; Soliva-Fortuny et al. 2004; Daiuto et al. 2007; Ramtahal et al., 2007) propõem uma série de métodos de preservação, tais como: pasteurização, secagem, extração de óleo, congelamento, liofilização, tratamento térmico, microondas, ultra pressão, uso de aditivos, etc.

Muitos dos métodos não resultam em produto de qualidade final adequada. Amostras congeladas, por exemplo, após

descongelamento escurecem novamente, o longo tempo de armazenamento proporciona desenvolvimento da rancidez, o tratamento térmico resulta em *off favors*, também modifica a textura do produto e o uso de aditivos é limitado pela legislação. Nenhum método isolado resulta em benefícios necessários ao produto final. A busca pelo consumidor por alimentos práticos, saudáveis e com aparência de fresco também limita o uso de vários destes métodos.

Daiuto et al. (2007) verificaram a viabilidade tecnológica da elaboração do guacamole sem aditivos em embalagens de nylon+polietileno. No entanto realçaram a necessidade de ajustes em formulação e qualidade do produto. Já Daiuto e Vieites (2008) realizaram estudo com frutos verdes e amadurecidos da variedade Hass submetendo-os ao tratamento térmico de 45°C por 10 minutos e armazenamento à temperatura de 9°C (± 1), durante 15 dias. O tratamento térmico foi efetivo na redução da atividade da polifenoloxidase. Desta forma pode-se elaborar de um produto de abacate a partir destes frutos que foram submetidos ao tratamento térmico, visando a redução do escurecimento por diminuição da atividade enzimática. Tal benefício pode resultar na elaboração de um produto mais natural e sem aditivos.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar manutenção da qualidade e aceitabilidade do guacamole conservado pelo frio e elaborado com frutos submetidos a hidrotermia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matéria prima

Foram utilizados na pesquisa frutos de abacate Hass, colhidos em ponto adequado de maturação, considerando-se o teor de óleo. Os demais ingredientes como molho de pimenta, sal, limão, cebola e tomate foram obtidos em supermercado. O limão utilizado foi o Taiti. Foram selecionados frutos de tomate amadurecidos, porém firmes.

Processamento

Os frutos utilizados na elaboração do produto amadurecidos, com a cor da casca arroxeadas, foram submetidos ao tratamento térmico de 45 °C por 5, 10, 15 e 20 minutos. O produto foi elaborado com os estes frutos, constituindo um total de 5 tratamentos, ou seja, 4 temperaturas de banho térmico e a testemunha.

O processamento, realizado seguindo as boas práticas de manipulação de alimentos, foi iniciado com frutos armazenados sob temperatura de refrigeração para retardar ou prevenir o escurecimento, conforme procedimento utilizado para alimentos minimamente processados (Chitarra e Chitarra, 2005). Os tomates, cebolas e limões utilizados foram sanitizados da mesma forma que frutos de abacate. A formulação utilizada para o guacamole foi: 500g de abacate, 35 g de limão, 7,5g molho de pimenta, 15 g de cebola, 70 g de tomate, 5,5 g de sal.

Após o preparo, o guacamole foi armazenado em sacos de polietileno+nylon, apresentando barreira a gases. As embalagens foram previamente irradiadas com 10 kGy evitando-se contaminação do produto a ser armazenado. O produto embalado foi submetido ao congelamento lento e armazenadas em freezer doméstico (-18 °C).

As avaliações foram aos 0, 7, 30, 60 e 90 dias após processamento e armazenamento congelado. Aos 90 dias, as amostras foram mantidas sob refrigeração e avaliadas após 3 e 7 dias de armazenamento.

Análises

As análises de cor, pH, acidez e atividade da polifenoloxidase foram realizadas na polpa dos frutos e no guacamole.

Coloração

A cor foi medida em colorímetro da marca Konica Minolta (Chroma meter, CR 400/410) A cor foi expressa pelo sistema de coordenadas retangulares L^* a^* b^* conforme a CIE (Comission Internatinal de E'clairage), onde L^* expressa em porcentagem valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarela (+) ou azul (-). O índice de escurecimento foi calculado a partir da fórmula: $IE = [100 (X - 0,31)] / 0,172$; $X = (a + 1,75.L) / (5,645.L + a - 3,021.b)$.

Acidez e pH

A análise de pH foi realizada segundo a AOAC (1992) e acidez expressa em g de ácido cítrico.100g⁻¹ de polpa de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008).

Atividade Polifenoloxidase (EC. 1.14.18.1)

A extração e determinação da enzima foram realizadas de acordo com método de Cano *et al.* (1997). E os resultados expressões em mM de catecol/grama de matéria fresca.

Análise Sensorial

Para esta análise foi feita comparação do guacamole com frutos sem tratamento térmico e com frutos submetidos a banho hidrotérmico de 45 °C por 10 minutos conforme indicação de Daiuto e Vieites (2008). Foi realizada utilizando o método de aceitação (Chaves e Sproesser, 1999). em condições laboratoriais com um grupo de 30 provadores

não treinados escolhidos ao acaso. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso. Foram aplicadas fichas indicando os parâmetros sensoriais aparência, cor, textura, sabor e aceitação. Os provadores foram orientados a marcar com um traço vertical na escala de 9 pontos, o quanto gostaram ou desgostaram do produto avaliado. Finalizada as análises com uma régua foram tomadas as notas de cada parâmetro nas escalas para análise estatística dos dados. As avaliações foram realizadas às 10 horas da manhã ou às 15 horas da tarde, tentando a buscando distanciá-las das principais refeições. As amostras forma servidas com “Dipas”, salgadinho de milho comumente usado para acompanhar guacamole, dentre outros molhos. Entre uma amostra e outra os participantes da análise sensorial eram orientados a tomar água para evitar influência de sabor entre amostras provadas. A análise foi realizada em cabines com ambiente adequado.

Microbiologia

As análises seguiram os métodos da American Public Health Association (APHA, 2001), sendo realizada determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e termotolerantes, detecção da presença de *Salmonella* e enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva, no produto guacamole.

Análise estatística

Para a análise físico-química foi utilizada a análise de variância no delineamento inteiramente ao acaso, seguido do teste de Tukey para comparações múltiplas quando necessário. Para a análise sensorial foi utilizada a análise de variância no delineamento inteiramente ao acaso, esquema fatorial, seguido do teste de Tukey para comparações múltiplas quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Coloração

Para a polpa de abacate os valores para os parâmetros de cor foram para L, a* e b*, respectivamente de 86,48; -8,71 e 39,09. O parâmetro de cor a negativo indica a presença do componente verde da polpa e o b positivo da cor amarela. Para o guacamole os valores de L variaram de 73,54 a 58,27, observa-se portanto uma redução nestes valores em relação a polpa do fruto recém cortado. São valores em que a polpa visualmente tem bom aspecto, no entanto, esta diminuição dos valores de L já fornecem indicação do rápido processo de escurecimento da polpa.

Para o guacamole foi calculado o índice de escurecimento (IE) para melhor expressar os resultados entre os diferentes tratamentos. Os valores de IE variaram de 52,37 a 86,42% do início ao final do experimento. Na Figura 1 pode ser observado que com o armazenamento houve tendência de escurecimento das amostras para todos os tratamentos. A diferença entre tratamentos foi pequena, no entanto, pode-se observar que na amostra cujos frutos foram submetidos a banho térmico por 5 minutos estes valores se mantiveram mais estáveis e com menores IE até os 90 dias de armazenamento. As demais amostras apresentaram comportamento semelhante à amostra testemunha.

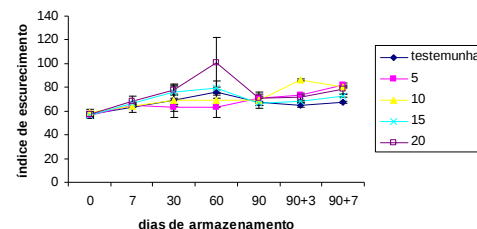


Figura 1. Índice de escurecimento do guacamole ao longo do período de armazenamento

Observa-se na Figura 2 que de modo geral as amostras de todos os tratamentos

alcançaram valores de IE maiores que a testemunha.

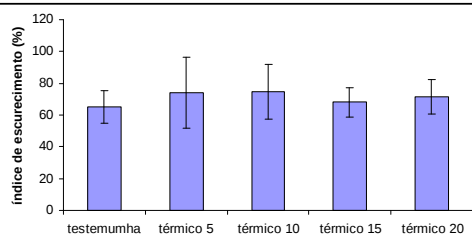


Figura 2. Índice de escurecimento para o guacamole nos diferentes tratamentos

Acidez e pH

O valor de pH encontrado para polpa foi de 6,28 e para acidez de 2,10. O pH dos produtos são menores que o valor encontrado para a polpa do fruto, isto ocorre devido aos ingredientes adicionados na formulação. O pH foi próximo entre os tratamentos e em geral se manteve durante o período de estocagem (Tabela 1). A estabilidade nos valores de pH pode estar relacionada ao armazenamento refrigerado, como também relatado por Machado *et al.* (2008) em melão minimamente processado.

A acidez também foi superior nos produtos elaborados em relação à polpa. Na Figura 3 observa-se uma variação nos valores de acidez ao longo do armazenamento. Observa-se uma estabilidade maior para amostras do

tratamento testemunha. Mesmo após os 90 dias de armazenamento congelado, quando as amostras foram submetidas à refrigeração esta amostra manteve menores valores. A acidez das amostras de guacamole elaboradas com frutos submetidos a hidrotermia aumentou após descongelamento e manutenção sob refrigeração, fato com maior evidência após os 3 dias sob refrigeração.

A literatura cita que pode ocorrer aumento da acidez devido a atividade das enzimas poligalacturonase e α - and β -galactosidase que hidrolisam carboidratos e componentes da parede celular em compostos mais simples de baixo peso molecular, que são mais solúveis em água (Jeong Huber, 2004). O fruto também é rico em óleo que pode ser quebrado em ácidos graxos e glicerol na presença de umidade, microorganismos e enzimas (Fox, 1995 apud Ramtahal *et al.*, 2007). A fermentação de carboidratos no guacamole também pode contribuir para o aumento da acidez (Ramtahal *et al.*, 2007).

Quanto aos valores de umidade constata-se que o guacamole é um produto processado fresco de elevado teor de umidade, caracterizando alta perecibilidade do mesmo. Os valores de umidades mantiveram-se estabilizados durante o armazenamento.

Tabela 1. Média e desvio-padrão referentes às variáveis pH, acidez e umidade para os tratamentos.

Variável	Tratamento Térmico (minutos)					p
	Testemunha	5	10	15	20	
pH	4,14±0,12	4,54±0,20	4,59±0,22	4,46±0,19	4,50±0,18	<0,001
Acidez	7,75±1,69	6,69±1,32	6,92±1,21	7,09±1,14	6,71±1,42	0,60
Umidade	77,80±0,76	77,45±0,72	77,40±0,69	77,00±0,51	77,09±1,11	0,35

Atividade Polifenoloxidase

A atividade da enzima na polpa do fruto ao ser cortado foi de 0,996425 mM de catecol/ mg de matéria fresca. No produto a faixa de atividade da polifenoloxidase variou de 0,53 a 0,75 mM de catecol/ mg de matéria fresca. Observa-se que no produto esta atividade se

reduz ao ser avaliada no dia de elaboração do produto (Tempo 0), devido aos ingredientes utilizados nesta formulação. O ácido cítrico, presente no limão, tem efeito sobre a destruição enzimática e sua ação é dada pela redução do pH, seguida da reação de complexação deste ácido com o grupo Cu^{+2} da

enzima polifenoloxidase. Já o ácido ascórbico reduz a formação dos produtos intermediários da ação enzimática e é um aditivo largamente usado. Esta preferência deve-se à natureza ácida do composto e às suas qualidades vitamínicas (é conhecido como vitamina C), as quais possibilitam seu emprego em elevadas concentrações sem, no entanto, interferir negativamente em atributos como sabor e aroma. Além disso, o ácido ascórbico é capaz de captar o oxigênio, protegê-lo e impedir sua difusão para o interior dos produtos (Spoto e Miguel, 2006)

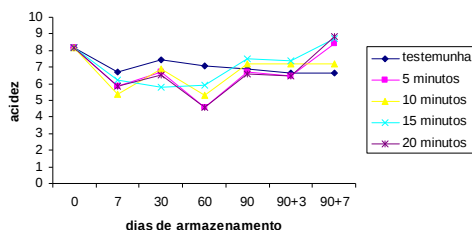


Figura 3. Acidez para amostras de guacamole elaborado com frutos tratados por hidrotermia longo do período de armazenamento.

A Figura 4 mostra que o tratamento testemunha manteve atividade menor comparada aos demais tratamentos, reduzindo após os 60 dias de armazenamento. Os resultados contrapõem-se aos dados obtidos por Daiuto e Vieites (2008) que encontraram redução na atividade da polifenoloxidase em frutos submetidos a hidrotermia a 45°C por 10 minutos. Esperava-se encontrar menor atividade enzimática no guacamole cuja elaboração foi realizado com frutos submetidos a hidrotermia. Portanto, os tratamentos não se mostraram eficientes na inibição total da atividade enzimática. Apresentaram comportamento variável e a testemunha se destacou com os menores valores de atividade enzimática. Chitarra e Chitarra (2005) mencionam que ao tratamento térmico em frutos de abacate provoca alterações no sistema enzimático podendo prejudicar o amadurecimento.

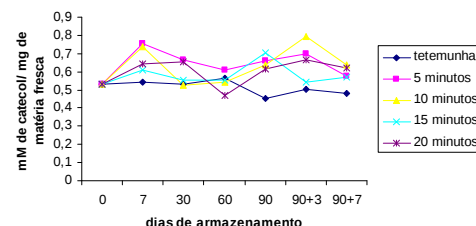


Figura 4. Atividade da polifenoloxidase em guacamole ao longo do período de armazenamento.

Sensorial

Para todos os parâmetros sensoriais avaliados uma mesma tendência foi observada. As amostras de guacamole foram bem aceitas atingindo notas superiores a 7. A amostra testemunha no tempo zero atingiu valor 9. Em relação ao tempo de armazenamento observa-se uma queda nas notas aos 30 dias armazenado sob congelamento. Não é uma tendência coerente já que as amostras foram bem avaliadas aos 90 dias. Tal fato pode ser explicado pelo grupo de provadores que eram escolhidos ao acaso. Após noventa dias de armazenamento congelado e mantido 3 dias sob refrigeração, não houve muita diferença para o dia nas notas que foram levemente inferiores, tanto para o guacamole testemunha quanto para os tratamentos térmicos. As amostras aos 7 dias não foram avaliadas, pois já não estavam com aspecto apropriado à análise sensorial.

Microbiologia

Os resultados foram comparados aos parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2008). De acordo com essa resolução, o produto final deve conter no máximo 10^2 NMP/g de Coliformes termotolerantes, 10^3 UFC/g de *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* e ser ausente de *Salmonella* em 25g de produto analisado.

Tabela 2. Parâmetros sensoriais no guacamole elaborado com frutos submetidos a hirotermia.

Tratamento	Tempo					
	0	7	30	60	90	93
Aceitação						
Térmico 10	8,6ab±1,2	8,5ab±1,0	7,3b±2,3	7,5ab±1,7	8,9a±1,2	7,7ab±2,3
Testemunha	9,0a±1,3	8,2a±0,9	6,5b±2,4	7,7ab±1,5	8,6a±1,0	8,1a±1,6
Textura						
Térmico 10	8,5a±1,3	8,0ab±1,5	6,8b±2,0	7,3ab±1,7	8,3a±1,6	7,8ab±1,4
Testemunha	8,6a±1,2	8,1a±0,9	6,6b±2,0	7,7ab±1,5	8,3a±1,4	7,5ab±1,5
Cor						
Térmico 10	8,5a±1,6	8,4a±1,6	6,6b±2,1	7,2ab±1,9	8,4a±1,5	7,8ab±1,7
Testemunha	8,7a±1,7	7,5abc±1,7	6,3c±2,1	7,1bc±1,9	8,3ab±1,6	7,2abc±1,9
Sabor						
Térmico 10	8,1a±1,8	8,2a±1,3	7,2a±2,3	7,6a±1,8	8,5a±1,6	7,8a±1,9
Testemunha	8,6a±1,9	8,3ab±1,0	7,0b±2,4	7,7ab±1,6	8,3ab±1,3	7,8ab±1,5
Aparência						
Térmico 10	8,1ab±2,1	8,3ab±1,9	6,5c±2,2	6,9b±1,9	8,5a±1,3	7,7abc±1,6
Testemunha	7,8ab±2,1	7,7ab±1,5	5,9c±2,2	6,8b±1,9	8,4a±1,3	7,4ab±1,7

Letras minúsculas comparam médias de tempo em cada tratamento(P<0,05)

Não houve diferença entre os tratamentos em cada tempo

Os resultados para coliformes termotolerantes foi < 3,0 NMP/g, *Salmonella* ausente e *Staphylococcus aureus* de< 100 UFC/g.

O guacamole não apresentou crescimento microbiológico em nenhum dos dias de armazenamento, ficando em acordo com a RDC de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA. Franco e Landgraf (1996) reportaram que a investigação desse tipo de bactéria nos alimentos adverte sobre as qualidades higiênicas do produto, sendo a *E. coli* o único indicador apropriado de contaminação fecal. Nos alimentos processados, como é o caso do guacamole, a contaminação por essas bactérias pode incidir devido a um processamento inadequado, matéria prima contaminada, equipamento sujo e manipulação sem os cuidados de higiene.

Arvizu-Medrano et al. (2001) relataram que guacamole coletados de restaurantes e vendedores de rua da cidade de Querétaro no México, apresentaram contaminação de 60% de bactérias *E. coli* nas 29 amostras coletadas.

Essas amostras expressaram um valor de

$3,5 \times 10^3$ NMP/g de contaminação, caracterizando condições precárias durante o preparo e armazenamento do produto. Os mesmos autores realizaram a contagem de *Staphylococcus aureus* em guacamole e encontraram valores que variaram entre 10^3 e 10^5 UFC/g, apresentando um total de 6,7% de amostras positivas, sendo mais freqüentes entre os vendedores de rua.

Dados semelhantes ao apresentado no presente trabalho foram verificados por Ramtahal et al. (2007), que ao analisar o guacamole fresco e após armazenamento refrigerado a 5°C durante 2, 4, 6, 8 e 10 dias de estocagem não apresentaram o crescimento de *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, caracterizando uma boa higiene, produção e estocagem.

CONCLUSÕES

O tratamento térmico, prévio á elaboração do guacamole, nos frutos de abacate Hass, foi tão eficiente na manutenção da qualidade do produto quanto o tratamento testemunha.

AGRADECIMENTOS

À empresa Jaguacy (Bauru-SP) pelo apoio e participação nas pesquisas, à Fundação de Apoio a Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) e CAPES.

REFERÊNCIAS

- AOAC. 1992. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry international. 13ed. Washington, 1015 p.
- Arvizu-Medrano, S. M. et al. 2001. Indicator and pathogenic bacteria in guacamole and their behavior in avocado pulp. *J. Food. Safety*, Querato, México, 21:233 – 241.
- Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em 05/02/2009.
- Ben-et G. et al. 1973. Compounds contributing to heat-induced bitter off-flavor in avocado. *Journal of Food Science*, Chicago, 38: 546-5547.
- Chaves, J.B.P., R.L. SPROESSER. 1999. Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Viçosa:UFVp.45-46. (Cadernos Didáticos, 66)
- Chitarra, M.I.F. y A.B. CHITARRA. 2005. Pós-Colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 785p.
- Daiuto, E.R. et al. 2007. Avaliação sensorial do guacamole conservado pelo frio. *Revista de Alimentos e Nutrição*, 18(4):405-412.
- Daiuto, E.R., R.L. y Vieites, R.L. 2008. Atividade da peroxidase e polifenoloxidase em abacate da variedade Hass, submetidos ao tratamento térmico. *Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha*, México, 9 (2):106-112.
- Franco, B. G. M. F y M. Lamdgraf. 1996. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu. 182 p.
- Guzmam, G.R., et al. 2002. Effect of zinc and copper chloride on the color of avocado puree heated with microwaves. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 3: 47-53.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020. versão eletrônica.
- Jeong, J. y D.J. Huber. 2004. Suppression of avocado (*Persea americana* Mill) fruit softening and changes in cell wall matrix polysaccharides and enzyme activities: Different responses to I-MCP and delayed ethylene application. *J Am Soc Hort Sci*, 129:752–759.
- Lime, B.J. 1969. Autoxidation of fatty acid lipids and carotene of freeze-dried avocado salad. *Food Technology*, Chicago, 23(3):569-572.
- López-Malo, A. et al. 1999. Polyphenoloxidase activity and color changes during of high hydrostatic pressure treated avocado puree. *Food Research Intern.*, 31:549-56.
- Machado F.L.C. et al. 2008. Processamento mínimo do melão Cantaloupe com uso de doses de cloreto de cálcio e quelato aminocálcico. *Horticultura Brasileira* 26: 056-060.
- Martin, Z.J. 1991. Processamento: Produtos, características e utilização. In: Abacate: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2ed. Campinas: ITAL, 1991.
- Palou, E. et al. 2000. High pressure-processed guacamole. *Innovative Food Sci. Emerg. Technol.*, 1:69-75.
- Palou, E. et al. 1999. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. *J. Food. Sci.*, 64: 42-45.
- Ramtahal, G.A. et al. 2007. Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana* Mill) . *J. Sci. Food Agric*. 87:2068–2074.
- Soliva, R.C. et al. 2001. Evaluation of browning effect on avocado purée preserved by

- combined methods Innov. Food Sci. Emerg. Technol, 1:261-268.
- Soliva-Fortuny, R.C, et al. 2004. Effect of combined methods of preservation on the naturally occurring microflora of avocado purée. Food Control, 15:11-17.
- Spoto, M.H.F.y A.C.A. MIGUEL. 2006 Processamento mínimo e congelamento. In: Oetterer, M. etal. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Barueuri-SP: Manole..
- Stephens, T.S. et al. 1958. The effect of thickening agents in reducing the watery separation of frozen and thawed guacamole products. Proceedings of the Rio Grande Valley Horticultural Society, 12:81-87.
-