



Revista Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha

ISSN: 1665-0204

rebasa@hmo.megared.net.mx

Asociación Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha, S.C.

México

Evangelista, Regina Marta; Manoel, Luciana; Marques Costa, Sérgio; Inácio Cardoso, Antonio Ismael
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA ABOBRINHA SUBMETIDA A DIFERENTES
TIPOS DE CORTES

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 13, núm. 2, 2012, pp. 187-195

Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C.

Hermosillo, México

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81325441013>

- 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

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA ABOBRINHA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE CORTES

Regina Marta Evangelista⁽¹⁾; Luciana Manoel⁽¹⁾; Sérgio Marques Costa⁽¹⁾; Antonio Ismael Inácio Cardoso⁽¹⁾

¹⁾Depto Gestão e Tecnologia Agroindustrial. UNESP/FCA - Faculdade de Ciências Agronômicas; Fazenda experimental Lageado; Rua José Barbosa de Barros, 1780; CEP: 18610-307 Botucatu/SP; Caixa postal : 237; e-mail evangelista@fca.unesp.br; lucimanoel@fca.unesp.br; costasm@fca.unesp.br; ⁽⁴⁾Depto Produção Vegetal, UNESP/FCA- Botucatu; e-mail: ismaeldh@fca.unesp.br

Palavras-chave: Cucurbita moschata, processamento mínimo, refrigeração.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito do tipo de corte na qualidade de abobrinha 'Menina Brasileira'. Os frutos foram selecionados, lavados, sanitizados por 10 minutos e submetidos a três tipos de cortes: rodela, tiras e cubos. Após o corte foram sanitizados novamente, centrifugados e acondicionados em embalagens de poliestireno expandido e recobertos com policloreto de vinila (PVC) e armazenados em câmara fria a 5 ± 1 °C e UR $85 \pm 5\%$ durante 10 dias. As avaliações, realizadas de dois em dois dias, foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), perda de massa e avaliação sensorial, onde se analisou aparência geral, odor estranho, escurecimento, esbranquiçado e escala de intenção de compra. O delineamento foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial (3x6), 3 tipos de cortes e 6 tempos de armazenamento. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tipos de cortes realizados influenciaram na qualidade de abobrinha 'Menina brasileira' minimamente processada, embalada com policloreto de vinila (PVC) e armazenada sob refrigeração. A superfície dos frutos tornou-se esbranquiçada e escurecida, prejudicando a comercialização dos produtos a partir do quarto dia de armazenamento, independente do tipo de corte realizado.

ASSESSMENT OF POSTHARVEST QUALITY OF ZUCCHINI SUBJECTED TO DIFFERENT CUT TYPES

Keywords: Cucurbita moschata, minimum processing, refrigeration.

ABSTRACT

This work aimed to assess the effect of cut type on the quality of zucchini 'Menina Brasileira'. The fruits were selected, washed, sanitized using for 10 minutes and subjected to three cut types: Slices, Strips and Cubes. Following cut, they were sanitized again, centrifuged and placed into expanded polystyrene packages covered with polyvinyl chloride (PVC) and were stored in a cold chamber at 5 ± 1 °C and $85 \pm 5\%$ UR during 10 days. Evaluations were done at every two days and included: pH, titrable acidity (TA), soluble solids (SS) and mass loss, besides a sensorial analysis such as: general appearance, strange odor, darkening, whitening and purchase intention scale. The design was completely randomized, with factorial arrangement (3x5), 3 cut types and 6 storage periods. Means were compared through Tukey's Test at 5% probability. Cut types influenced the quality of zucchini 'Menina brasileira' minimally processed, packed with PVC and stored under refrigeration. The surface of the fruits became whitish, impairing commercialization from the fourth day of storage, independently of the cut type.

INTRODUÇÃO

Os produtos minimamente processados, também denominados *fresh-cut* (termo mais usado nos Estados Unidos), são

comercializados em porções de varejo ou no mercado institucional (restaurantes, hotéis, *fast food*, etc) e no Brasil apesar da aceitação da abobrinha 'in natura', surgiu uma nova

possibilidade de comercialização desses frutos que é na forma de produtos minimamente processados.

As operações envolvidas na produção de vegetais minimamente processados incluem: (1) pré-seleção e lavagem para remover a terra, insetos, agroquímicos e matérias estranhas; (2) aplicação de um agente antimicrobiano (fungicida, cloro, sanitizante, ar e água quente) e resfriamento; (3) remoção de partes injuriadas; (4) remoção de partes não comestíveis (casca, pedúnculo); (5) corte; (6) remoção da água de lavagem (centrifugação); (7) incorporação de aditivos para ajuste de pH (ácido ascórbico/cítrico), para controle microbiológico (benzoato de sódio, sorbato de potássio), controle de oxidação (ácido ascórbico, ácido eritrórbico, cisteína) e para modificação na textura (cálcio) (Sarantópulus, 1997, Artes, et. al., 2007).

Uma das maiores vantagens dos produtos minimamente processados é que eles tem as mesmas propriedades dos produtos intactos, mas com redução no tempo de preparo e com uma qualidade uniforme e consistente. Eles também facilitam o consumo de produtos saudáveis e requerem reduzido espaço para armazenamento, porque as embalagens contem somente produtos comestíveis (Artes et al., 2007). O inconveniente é que o processamento mínimo está associado à ocorrência de injúrias mecânicas, que induzem respostas fisiológicas e bioquímicas, reduzindo a qualidade e a vida de prateleira do produto (Wiley, 1994). As principais alterações associadas ao processamento mínimo são o aumento da taxa respiratória, da síntese de etileno, perda da integridade celular, acúmulo de compostos fenólicos solúveis, perda de água, susceptibilidade aos microrganismos, perda de clorofila, formação de pigmentos, perda da acidez, aumento da doçura, amaciamento dos tecidos, escurecimento enzimático e aumento da atividade de diversas enzimas (Moretti et al. 2000; Rico et al. 2007; Artes et al., 2007).

Em função de existirem poucas informações acerca da qualidade de abobrinha minimamente processada, objetivou-se verificar o efeito do tipo de corte, rodela, tiras e cubos, em abobrinha 'Menina brasileira'.

MATERIAL E MÉTODOS

As abobrinhas, cultivar Menina Brasileira, foram adquiridas no comércio local, e transportadas para Laboratório de pós-colheita, onde o experimento foi realizado. Os frutos foram lavados, sanitizados com 400 mg L⁻¹ de clor.in (dicloro-s-triazinetrienede sódio) por 10 minutos, e submetidos a três tipos de cortes: rodela (3,0 cm de largura), tiras (5,0 cm de comprimento por 0,5 cm de largura) e cubos (1,0 cm de comprimento e de largura), utilizando apenas o pescoço da abobrinha com casca para obter cortes mais homogêneos. Após o corte, as abobrinhas minimamente processadas foram sanitizadas novamente em solução contendo 50 mg L⁻¹ de clor.in (dicloro-s-triazinetrienede sódio), por 10 minutos, centrifugadas e acondicionadas em embalagens de poliestireno expandido e recobertas com policloreto de vinila (PVC) contendo, em média, 50g, armazenadas em câmara fria a 5 ± 1 °C e UR 85 ± 5% durante 10 dias.

Os filmes de PVC são polímeros com propriedades de barreira intermediários, utilizados para produtos frescos. A permeabilidade ao O₂ varia de 0,6 a 2,3 x 10³ e ao CO₂ de 4,3 a 8,1 x 10³ cm³/m².dia. 1 atm e transmissão ao vapor d'água > que 8 g/m².dia.1 atm a 37,8 °C e 90% de umidade relativa.

Todos os equipamentos utilizados, facas, tábua para legumes e bandejas, foram sanitizados com hipoclorito de sódio (200 ppm) por 30 minutos e as operações do processamento mínimo foram realizadas à temperatura ambiente.

As avaliações realizadas de dois em dois dias foram: perda de massa, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e avaliação sensorial

onde se analisou aparência geral, odor estranho, escurecimento, esbranquiçado e escala de intenção de compra.

Perda de massa fresca: cinco bandejas contendo aproximadamente 50g do material, foram pesadas a cada dois dias em balança analítica e os resultados foram expressos em porcentagem de peso em relação a massa inicial. Os frutos minimamente processados no diferentes tipos de corte foram triturados em mix doméstico e a polpa obtida foi utilizada para a realização das análises. O pH foi medido no extrato aquoso em potenciômetro digital, conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz, publicadas em Brasil (2005). Acidez titulável (AT) foi determinada conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz, publicadas em BRASIL (2005) e os resultados expressos em

porcentagem Os teores de sólidos solúveis (SS) foram determinados conforme recomendações da A. O. A. C. (1992). Os resultados foram expressos em °Brix. Análise sensorial: foi utilizado teste discriminativo, teste com escalas, onde os provadores atribuíam notas para as diferentes amostras. Foram utilizados doze provadores treinados, com idade entre 20 e 50 anos, os quais avaliaram, a partir de uma escala de notas adaptada de Peryam e Girarddot (1952), a aparência geral, odor estranho, escurecimento, esbranquiçado e escala de intenção de compra, conforme descrito na Tabela 1. As amostras eram apresentadas em bandejas codificadas com três algarismos escolhidos ao acaso.

Tabela 1. Escala de notas para os parâmetros avaliados.

Aparência geral	Odor estranho	Escurecimento	Esbranquiçado	Intenção de compra
5- Excelente	5- Ausente	5- Ausente	5- Ausente	5- Certamente compraria
4- Boa	4- Leve	4- Leve	4- Leve	4- Provavelmente compraria
3- Regular	3- Moderado	3- Moderado	3- Moderado	3- Talvez comprasse
2- Ruim	2- Intenso	2- Intenso	2- Intenso	2- Provavelmente não compraria
1- Péssima	1- Muito intenso	1- Muito intenso	5- Ausente	1- Certamente não compraria

O delineamento foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial (3x6), 3 tipos de cortes e 6 tempos de armazenamento, com três repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para perda de massa fresca entre os diferentes cortes realizados. Ao longo do período de armazenamento notou-se uma elevação da perda de massa em todos os cortes realizados (Figura 1), sendo que no 10º dia a menor e maior perda foi de 4,86 e 5,24% para rodela e tiras, respectivamente. Esperava-se que as abobrinhas que sofreram o corte tipo tiras apresentassem a maior perda de massa, pois quanto maior a área de exposição dos tecidos internos, maior a perda

de exsudados, o que poderia comprometer a aparência (murchamento e enrugamento), a textura (amolecimento) e a qualidade nutricional (Kader, 1986).

A perda de umidade de produtos frescos é grandemente determinada pela diferença entre a pressão de vapor do produto e a pressão de vapor do ar circundante, cuja diferença é conhecida como déficit da pressão de vapor (DPV). O DPV é também influenciado pela temperatura de armazenamento, sendo menor em temperaturas mais baixas. A umidade relativa ótima para armazenamento da maioria dos produtos perecíveis situa-se entre 85 e 95% (Chitarra e Chitarra, 2005). Segundo estes mesmos autores, perdas de 3 a 6% são suficientes para causar um marcante declínio na qualidade, mas alguns produtos são ainda comercializáveis com 10% de perda de umidade. Utilizou-se neste experimento

temperatura de 5 ± 1 °C e umidade relativa entre 80 e 90%, indicados para processamento mínimo, o que pode ter favorecido a ausência de diferença entre os cortes. Porém, as perdas de massa observadas situaram-se entre 3% e 6% a partir do 6º dia de armazenamento, contribuindo para a perda de qualidade do produto. Os resultados encontrados no presente trabalho diferem dos de VILLAS BOAS et al. (2006) que, trabalhando com abobrinha

'Menina Brasileira' em dois tipos de corte, fatiada e ralada, observaram perda de massa de 0,67 e 1,31%, respectivamente, no 12º dia de armazenamento a $6 \pm 1,5$ °C e UR de 95%. Observaram, também, interação significativa entre os fatores tipo de corte e tempo de armazenamento para a variável perda de massa, o que não ocorreu neste experimento, onde foi observada diferença apenas no tempo.

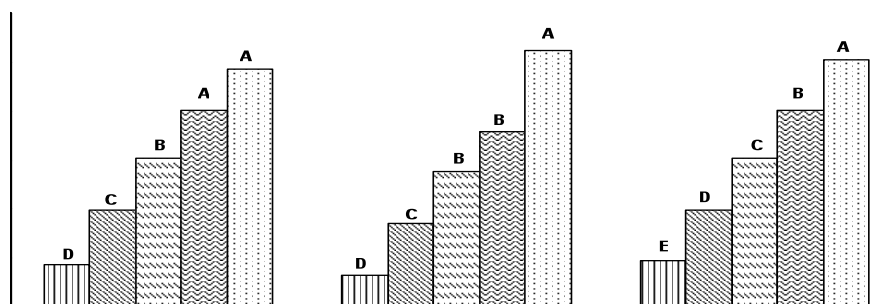


Figura 1. Porcentagem de perda de massa (%) de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada, em três tipos de corte e armazenada a 5 ± 1 °C e $85 \pm 5\%$ UR, por 10 dias.

Houve diferença significativa entre os fatores tipos de corte, apenas no 8º dia de armazenamento para a variável pH (Tabela 2). Nesta data, observou-se maior valor de pH para o corte em cubos e o menor para corte em tiras. Ao longo do período de armazenamento notou-se uma elevação dos valores de pH de 5,0 para 7,0 do 1º ao 2º dia, respectivamente, permanecendo assim até o final, independente do tipo de corte efetuado. Segundo RICO et al. (2007), vegetais minimamente processados tem baixo pH, entre 5,8 a 6,0, e que o pH adequado para manter a qualidade varia entre 5,0 a 6,5, valores estes inferiores aos encontrados. Um fator ligado ao pH, a manutenção da qualidade e o escurecimento é a atividade da polifenoloxidase (PPO). A PPO, mais efetivamente as catalases, descolorem a superfície cortada, em um pH neutro de aproximadamente 7,0.

Ao compararmos os resultados observados para o pH com as notas atribuídas ao

escurecimento (Tabela 3), verificamos que a medida que o pH aumentou as notas para escurecimento também passaram de ausente para moderado a intenso.

Os valores de pH observados neste trabalho, a partir do 2º dia de armazenamento (7,0), são superiores aos encontrados por Villas Boas et al. (2006) em abobrinha fatiada e ralada, com menores valores na ralada a partir do 6º dia de armazenamento.

Observou-se diferença significativa no 4º e 6º dia de armazenamento para a variável acidez titulável (Tabela 2). Notou-se uma diminuição significativa da acidez durante o armazenamento de 0,18 % (0 dia) para 0,05% e 0,06% (8º dia).

O pH aumenta com redução da acidez (Chitarra e Chitarra, 2005), este fato foi observado neste experimento onde o pH apresentou ligeira elevação e acidez pequena diminuição.

Os teores de sólidos solúveis (SS) foram influenciados pelo tipo de corte no 2º, 4º e 6º

dia de armazenamento, com os frutos que sofreram corte tipo rodela apresentando os maiores teores. Os cortes tipo tiras e cubos podem ter provocado maior estresse para o tecido vegetal, aumentando a

descompartimentação celular, levando ao maior extravasamento do conteúdo celular, promovendo a redução dos SS.

Tabela 2. Valores de pH, teores de acidez titulável (AT- %), de sólidos solúveis (SS- °Brix), de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada e armazenada a 5 ± 1 °C e 85 ± 5 % UR, por 10 dias.

pH						
Tempo de armazenamento (dias)						
Cortes	0	2	4	6	8	10
Rodelas	5,00 a C	7,00 a B	7,00 a B	7,00 a B	7,67 b A	7,00 a B
Tiras	5,00 a B	7,00 a A	7,00 a A	7,00 a A	7,00 c A	7,00 a A
Cubos	5,00 a C	7,00 a B	7,00 a B	7,00 a B	8,00 a A	7,00 a B
Acidez Titulável (%)						
Tempo de armazenamento (dias)						
Cortes	0	2	4	6	8	10
Rodelas	0,18 a A	0,08 a BC	0,08 a BC	0,09 a B	0,06 a C	0,06 a C
Tiras	0,18 a A	0,07 a B	0,06 b B	0,05 b B	0,05 a B	0,06 a B
Cubos	0,18 a A	0,08 a B	0,07 ab B	0,07 ab B	0,06 a B	0,05 a B
Sólidos Solúveis (°Brix)						
Tempo de armazenamento (dias)						
Cortes	0	2	4	6	8	10
Rodelas	3,80 a B	4,53 a A	4,77 a A	4,83 a A	4,33 a AB	4,47 a A
Tiras	3,80 a B	3,83 b AB	4,37 ab A	4,00 b AB	4,00 a AB	4,03 a AB
Cubos	3,73 a B	4,23 ab AB	4,17 b AB	4,30 b A	4,40 a A	4,33 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Durante o armazenamento, notou-se pequena elevação nos teores de SS até o 6º dia para rodela e cubos e até o 4º para tiras. A diminuição dos teores de SS no final do armazenamento pode ter sido em decorrência do aumento do metabolismo em produtos cortados com decréscimo nas reservas energéticas, principalmente açúcares livres e ácidos orgânicos (Chitarra, 2001), confirmados pela diminuição da acidez e dos SS das abobrinhas aqui avaliadas. Os teores obtidos são superiores aos encontrados por Villas Boas et al. (2006) em abobrinha desta mesma cultivar.

Não foi observado, pelos julgadores, escurecimento nas abobrinhas até o 4º dia de armazenamento, e após este dia um escurecimento leve ou moderado. No 10º dia o corte tipo rodela recebeu a maior nota, diferindo do tratamento formato cubo (Tabela 3).

Uma das maiores causas de perda de qualidade de produtos minimamente processados e o maior desafio é o escurecimento enzimático (Weller et al., 1997; Toivonen e Delaquis, 2006). O escurecimento é basicamente devido a oxidação de compostos fenólicos catalisado pela polifenoloxidase (PFO) originando quinonas coloridas que mais tarde polimerizam formando as melaninas (Artes et al., 2007). Esta desordem tem grande influencia no aspecto visual que diminui a aceitabilidade do consumidor. Em maçãs, pêra, pêsego e batata (Artes et al., 2007) este problema é maior, mas na abobrinha minimamente processada o escurecimento foi moderado. Como o oxigênio é necessário para as reações de escurecimento, o uso de atmosfera modificada com baixos níveis de O₂ e alto de CO₂ podem ter contribuído para evitar o escurecimento. Também, a alta concentração de CO₂, nos produtos minimamente processados e

embalados, pode inibir a biossíntese de compostos fenólicos, substrato da PFO, que habitualmente são induzidas em reposta ao corte (Ke e Salveit, 1989). Segundo Castañer et al. (1996), em tecidos com níveis iniciais de compostos fenólicos baixos, como por exemplo aipo e alface, o escurecimento resulta da indução da síntese e subsequente acúmulo de compostos fenólicos.

Foi observada diferença significativa para as notas atribuídas para esbranquiçado somente no 2º dia de armazenamento, sendo que os frutos do corte tipo rodela receberam a maior nota, enquanto que o corte tipo cubos a menor (Tabela 3). Durante o período de armazenamento notou-se uma diminuição das

notas, onde no 6º dia as mesmas estavam entre moderado a intenso.

Em cenoura minimamente processada é frequente o aparecimento de camadas esbranquiçadas, que tem sido associada a síntese de lignina, cicatrização natural do tecido (Bolin e Huxsoll, 1991), como também, a desidratação das células danificadas (Avena-Bustillos et al., 1994). Em tomate, o aparecimento de áreas esbranquiçadas é atribuída à desidratação (Artes et al., 1999). A degradação devido à desidratação leva a descoloração irreversível da superfície. Neste trabalho a superfície esbranquiçada também pode ter sido causada pela desidratação, pois os valores obtidos para perda de massa (Figura 1) foram elevados.

Tabela 3. Notas atribuídas para escurecimento e esbranquiçado de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada e armazenada a 5 ± 1 °C e $85 \pm 5\%$ UR, por 10 dias.

Escurecimento						
Tempo de armazenamento (dias)						
Cortes	0	2	4	6	8	10
Rodelas	5,00 a A	5,00 a A	5,00 a A	3,40 b B	3,20 a B	3,60 a B
Tiras	5,00 a A	5,00 a A	5,00 a A	4,20 a B	3,40 a C	3,00 ab C
Cubos	5,00 a A	5,00 a A	5,00 a A	3,81 a B	3,40 a BC	2,80 b C
Esbranquiçado						
Tempo de armazenamento (dias)						
Cortes	0	2	4	6	8	10
Rodelas	5,00 a A	5,00 a A	4,00 a AB	3,40 a B	3,40 a B	3,00 a B
Tiras	5,00 a A	4,80 ab A	3,80 a B	2,80 a B	3,20 a B	2,80 a B
Cubos	5,00 a A	4,00 b AB	3,60 a B	3,40 a B	3,60 a B	3,60 a B

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Escurecimento: Notas: 5- Ausente; 4- Leve; 3- Moderado; 2- Intenso; 1- Muito intenso.

Esbranquiçado: Notas: 5- Ausente; 4- Leve; 3- Moderado; 2- Intenso; 1- Muito intenso.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tipos de corte para as avaliações de aparência geral, odor estranho e intenção de compra, no entanto, ao longo do período de armazenamento foram observadas diferenças significativas para todas as avaliações (Tabela 3 e Figura 2).

Observando-se a figura 1A, verifica-se que as abobrinhas minimamente processadas, independente do tipo de corte efetuado, receberam notas entre excelente e boa até o 4º dia de armazenamento e diminuição após este período. Segundo Chitarra e Chitarra

(2005), a aparência é o atributo de qualidade de maior importância do ponto de vista de comercialização. É avaliada por diferentes atributos tais como grau de frescor, tamanho, forma, cor, higiene e ausência de defeitos.

Os julgadores notaram desenvolvimento de odores estranhos nos produtos minimamente processados atribuindo notas, no 8º e 10º dias de armazenamento, entre 3,0 e 2,0 classificados como moderado a intenso, respectivamente, independente do tipo de corte efetuado (Figura 1B). O desenvolvimento de *flavor* e odores são a mais frequente razão

da depreciação da qualidade de produtos minimamente processados. Os produtos são normalmente embalados em filmes com seletiva permeabilidade ao oxigênio (O_2), gás carbônico (CO_2) e vapor d'água, onde a atmosfera é passiva ou ativamente modificada. Quando a atmosfera se estabiliza, tem lugar a formação de aromas, devido ao metabolismo da fermentação, causada pela excessiva baixa de O_2 e/ou elevação do CO_2 (Artés et al., 2007).

Em cenouras raladas, um aumento do ácido clorogênico induz o aparecimento de odores e *flavor* (Babic et al., 1993). Resultados observados por alguns pesquisadores sugerem

que a intensidade de *flavor* aumenta durante os primeiros dias após o corte e embalagem e depois desaparece (Bett et al., 2001), diferindo do observado neste trabalho onde o odor estranho mais perceptível no final do armazenamento.

Não foram observadas diferenças significativas para o atributo intenção de compra entre os tipos de corte efetuados. Ao longo do período de armazenamento notou-se uma diminuição nas notas atribuídas a este item, independente do tipo de corte que as abobrinhas tenham sofrido (Figura 3).

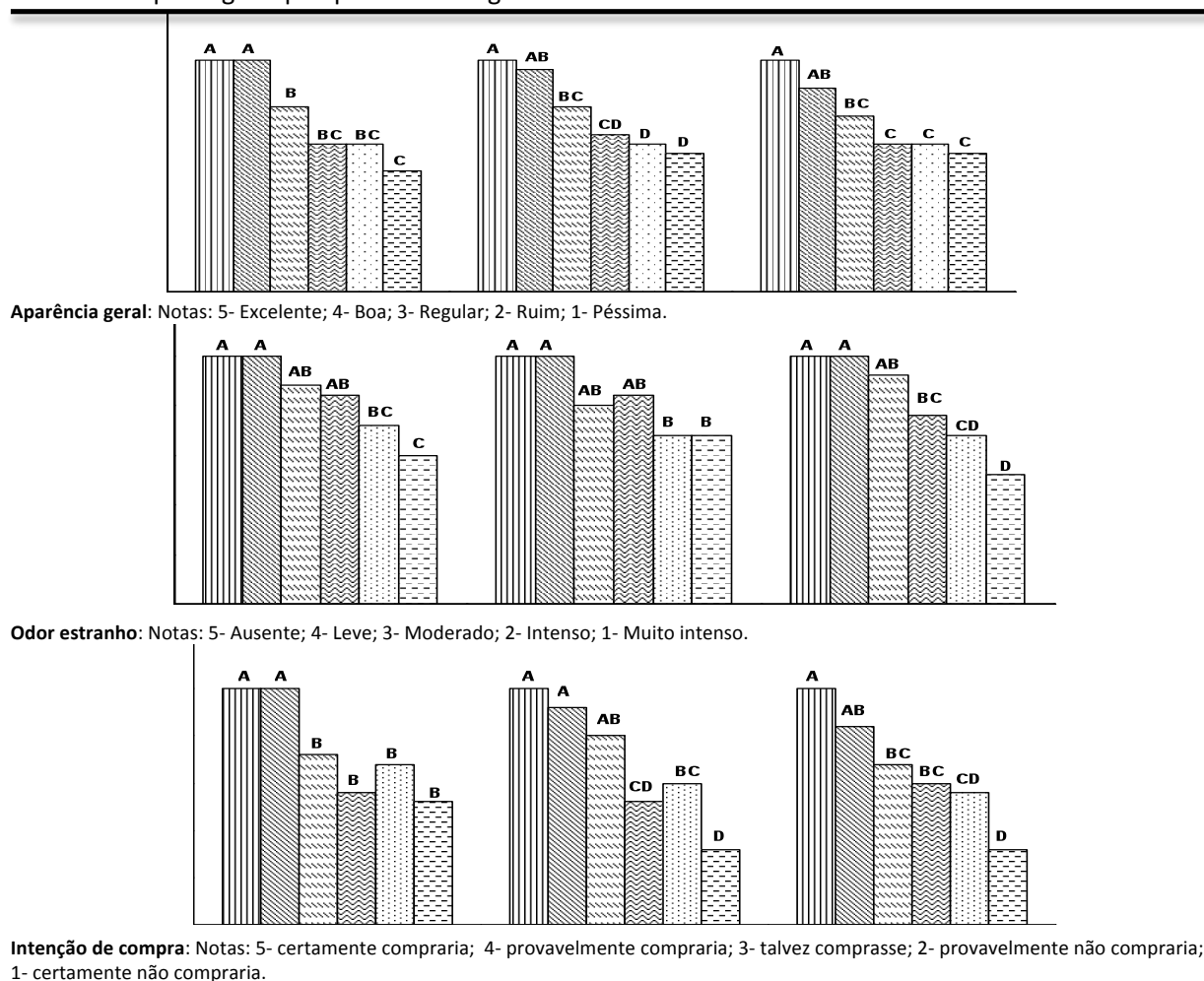


Figura 3. Notas atribuídas para aparência geral (a); odor estranho (b) e intenção de compra (c) de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada em três tipos de corte e armazenada a 5 ± 1 °C e $85 \pm 5\%$ de UR por 10 dias.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado e de acordo com os resultados obtidos verificou-se que a abobrinha 'Menina brasileira' minimamente processada poderia ser comercializada por 4 dias, a partir da qual perderia qualidade pois sua superfície tornou-se esbranquiçada e escurecida, prejudicando a comercialização dos produtos independente do tipo de corte realizado.

REFERÊNCIAS

- Artés, F.; Conesa, M.A.; Hernández, S.; Gil, M.I. 1999. Keeping quality of fresh-cut tomato. *Postharvest Biology and Technology*, v.17, n.3, p.153-162
- Artés, F.; Gómez P.A.; Artés-Hernandez, F. 2007. Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. *Food Science and Technology international*, v.13, n.3, p.177-188.
- Association of Official Analytical Chemistry. 1992. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry. Washington, 1015p.
- Avena-Bustillos, R.; Cisneros-Zevallos, L.; Wronchta, J.; Salveit, M. 1994. Application of casein-lipid edible film emulsions to reduce white blush on minimally processed carrots. *Postharvest Biology and Technology*, v.4, n.4, p.319-329.
- Babic, I.; Amiot, M.; Nguyen, C.; Aubert, S. 1993. Accumulation of chlorogenic acid in shredded carrots during storage in an oriented polypropylene. *Journal of Food Science*, v.58, n.4, p.840-841.
- Bett, K.L.; Ingram, D.A.; Grimm, C.C.; Lloyd, S.W. et al. 2001. Flavor of fresh-cut gala apples in barrier film packaging as affected by storage time. *Journal of Food Quality*, v.24, n.2, p.141-156.
- Bolin, H.; Huxsoll, C. 1991. Control of minimally processed carrot (*Daucus carota*) surface discoloration caused by abrasion peeling. *Journal of Food Science*, v.56, n.2, p. 416-418.
- Brasil. 2005. Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos/ Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 1018p.
- Castañer, M.; Gil, M.I.; Artés F.; Tomás-Barberán, F. 1996. Inhibition of Browning of harvested head lettuce. *Journal of Food Science*, v.61, n.2, p.314-316.
- Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. 2005. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 785 p.
- Chitarra, M.I.F. 2001. Alimentos minimamente processados. Lavras: FAEPE. 93p.
- Kader, A.A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. *Food Technology*, v.40, n.5, p.99-104
- Ke, D.; Salveit, M. 1989. Wound-induced ethylene production, phenolic metabolism and susceptibility to russet spotting in iceberg lettuce. *Physiologia Plantarum*, v.76, n.1, p. 412-418.
- Moretti, C.L.; Araújo, A.L.; Silva, W.L.C.; Krammes, J.G.; Ferreira, K.S.; Silva, V.J.M.; Nunes, F.P.; Filho, A.R.S. 2000. Avaliação da qualidade de pimentão minimamente processado. *Horticultura Brasileira*, v.18, p.329-330, suplemento, julho.
- Peryam, D.R.; Girardot, N.N. 1952. Advanteced tast method. *Food Engeneirig*, v.24, p.58-61.
- Rico, D.; Matín-Diana, A.B.; Barat, J.M.; Barry-Ryan, C. 2007. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. *Trends in Food & Technology*, v.18, n.7, p.373-386.
- Sarantópoulos, C.I.G.L. 1997. Embalagens para vegetais minimamente processados- fresh cut. Instituto de Tecnologia de Alimentos, v.9, n.5, p.1-4, set/out.

- Shewfelt, R.L. 1987. Quality of minimally processed fruits and vegetables. *Journal Food Quality*, v.1, n.3, p.143-156.
- Toivonem, P.; Delaquis, P. 2006. Low-volume sprays to treat fresh-sliced apples with anti-browning solution. *HortTechnology*, v.6, p.257-261.
- Vilas Boas, B.M.; Nunes, E.E.; Vilas Boas, E.V.; Xisto, A.L.R.P. 2006. Influência do tipo de corte na qualidade de abobrinha 'Menina brasileira' minimamente processada. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.2, p.237-240.
- Weller, A.; Sims, C.; Matheus, R.; Bates, R.; Brecht, J. 1997. Browning susceptibility and changes in composition during storage of carambola slices. *Journal of Food Science*, v.62, n.2, p.256-260.
- Wiley, R.C. 1994. *Minimally processed fruits and vegetables*. Chapman & Hall. London, 357p.
-