

# PÓS-COLHEITA DE BANANAS-MAÇA SUBMETIDAS AO 1-MCP E ARMAZENADAS À TEMPERATURA AMBIENTE

## Postharvest of 'apple' banana submitted to 1-MCP and storage in room temperature

Ana Carla Marque Pinheiro<sup>1</sup>, Eduardo Valério de Barros Vilas Boas<sup>2</sup>,  
Caroline Teixeira Mesquita<sup>3</sup>, Ellen Toews Doll<sup>4</sup>

### RESUMO

Bananas da cultivar Maçã foram adquiridas no estágio dois de coloração da casca (verde maturos) e submetidas à ação de 1-MCP. O 1-MCP foi aplicado por 12 horas nas seguintes concentrações: 0 (controle), 50, 100, 150, 200 hL.L<sup>-1</sup>. Após aplicação, os frutos foram armazenados à temperatura ambiente (temperatura média 20°C ± 1 e umidade relativa 80% ± 5) e avaliados à medida que atingiam os graus 3, 5 e 7 de coloração da casca. O tratamento com 1-MCP atrasou o início do amadurecimento de bananas-maçã armazenadas sob temperatura ambiente, baseado nas primeiras mudanças de coloração da casca. A aplicação de 1-MCP em bananas-maçã, ditou maiores valores de perda de massa e relação polpa/casca (nos graus 5 e 7 de coloração da casca). O 1-MCP, nas doses 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP promoveu desverdecimento desuniforme e tonalidade avermelhada na casca. O tratamento 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP é o mais adequado, por promover a extensão da vida pós-colheita de bananas-maçã da cultivar armazenadas sob temperatura ambiente sem afetar a coloração da casca dos frutos, apresentando qualidade, baseado-se na cor da casca, firmeza, acidez titulável, pH e sólidos solúveis, semelhante ao controle.

**Termos para indexação:** *Musa*, vida de prateleira, 1-metilciclopropeno, armazenamento, amadurecimento.

### ABSTRAT

Mature green 'Apple' bananas were submitted to five concentrations of 1-MCP (0, 50, 100, 150 and 200 hL.L<sup>-1</sup>) for 12 hours. After treatment, the fruits were stored at room temperature (20°C ± 1 and 80% ± 5 RH) and analyzed at 3,5 and 7 color degree of peel. The treatment with 1-MCP delayed the start of the ripening based in the first changes of peel color. The treatment of 'Apple' bananas with 1-MCP promoted higher values of mass loss and pulp/peel ratio (5 and 7 degrees of color peel). The fruits treated with 100, 150 and 200 nL.L<sup>-1</sup> of 1-MCP showed heterogeneous degreening and development of red color on the peel. 1-MCP at 50 nL.L<sup>-1</sup> was the most appropriated treatment for promoting the extension of postharvest life of 'Apple' bananas stored at room temperature without affecting the peel color of the fruits, presented quality, based on color of peel, firmness, titratable acidity, pH and soluble solids, similar to control.

**Index terms:** *Musa*, postharvest life, 1-methylcyclopropene, storage, ripening.

(Recebido para publicação em 13 de agosto de 2004 e aprovado em 13 de junho de 2005)

### INTRODUÇÃO

A bananeira é nativa do sudeste da Ásia, embora seja encontrada em praticamente todas as regiões tropicais e seus frutos consumidos mundialmente. No comércio mundial, é a fruta de maior valor transacionado, por ser consumida nas regiões frias e temperadas, adquirindo papel relevante nas trocas internacionais. Segundo a FAO (2004), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de banana, sendo superado apenas pela Índia.

A banana, como um fruto climatérico, apresenta uma ascensão respiratória e de etileno que marca o início do

amadurecimento. O etileno é um hormônio vegetal volátil, que desempenha um papel crucial no estímulo ao amadurecimento dos frutos climatéricos. A emissão de etileno representa um gatilho que dispara rapidamente as modificações que resultam na transformação da banana em um fruto apto para o consumo. Tais transformações envolvem mudanças na aparência, no sabor, no aroma e na textura (VILAS BOAS et al., 2001). O 1-metilciclopropeno (1-MCP) tem sido uma das alternativas utilizadas na conservação de produtos vegetais, sendo que seu efeito depende da cultivar e estágio de maturidade do fruto no momento da aplicação (BLANKESHIP & DOLE, 2003;

<sup>1</sup> Doutoranda do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – anacarlamp@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Prof. Adjunto do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – evbvboas@ufla.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma.

<sup>4</sup> Mestranda do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG.

BOTREL et al., 2002; GOLDING et al., 1998; HARRIS et al., 2000; PELAYO et al., 2003). O 1-MCP inibe a ação do etileno, bloqueando seus sítios receptores, presentes nas células vegetais. Acredita-se que o 1-MCP liga-se permanentemente aos sítios receptores do etileno, presentes nas células vegetais no momento da aplicação do produto (1-MCP), e que o retorno da sensibilidade destes vegetais ao etileno seja devido à síntese de novos sítios receptores (BLANKESHIP & DOLE, 2003).

Em face do grande potencial de utilização do 1-MCP e da carência de estudos no que se refere à banana-maçã, o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito do 1-MCP em diferentes concentrações sobre a vida pós-colheita e atributos de qualidade desta.

### MATERIAL E MÉTODOS

Bananas da cultivar Maçã foram adquiridas em uma lavoura localizada no município de Lavras, MG, no estádio dois de coloração da casca (verdes maduros). Os frutos foram transportados para o Laboratório de Bioquímica de Frutos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, um dia depois de colhidos, e submetidos ao 1-MCP. Foram utilizadas cinco concentrações do produto 1-MCP: 0 (controle), 50, 100, 150, 200 hL.L<sup>-1</sup>. A aplicação foi realizada em caixas de isopor, nas quais os frutos permaneceram por 12 horas. Os frutos, após aplicação, foram armazenados à temperatura ambiente (temperatura média 20°C ± 1 e umidade relativa 80% ± 5) e avaliados à medida que atingiam os graus 3, 5 e 7 de coloração da casca, sendo o grau 3 definido como frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; grau 5, frutos com casca de coloração amarela com extremidades ainda verdes e grau 7, frutos com casca completamente amarelas com manchas marrons. O experimento foi conduzido seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com fatorial 3 x 5, ou seja, três graus de coloração da casca (G3, G5 e G7) e cinco concentrações de 1-MCP (0, 50, 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup>) com três repetições. A parcela experimental foi constituída por 3 buquês com 4 frutos. As análises realizadas foram:

**Extensão da vida pós-colheita:** realizada observando-se o número de dias gastos para ocorrência das primeiras mudanças visíveis de cor da casca de verde para amarelo e desenvolvimento dos respectivos graus de coloração da casca dos frutos (grau 3, 5 e 7).

**Perda de massa:** Foi calculada como a porcentagem diferencial entre o peso inicial dos buquês no armazenamento e o peso final (ou seja, quando atingiam os graus 3, 5 e 7 de coloração da casca). Utilizou-se balança

semi-analítica Mettler, modelo PC2000, para pesagem dos frutos.

**Relação polpa/casca:** Foi obtida com a utilização da massa individual da polpa e casca dos frutos, com auxílio de uma balança semi-analítica Mettler, modelo PC2000.

**Coloração:** Determinada sobre a casca na região equatorial do fruto utilizando-se colorímetro marca Minolta, modelo CR 300, com a determinação dos valores a e b, em que a está relacionado à intensidade de verde (-80) a vermelho (+80) e b com a intensidade de azul (-70) a amarelo (+70).

**Firmeza:** foi realizada na polpa, após retirada da casca, utilizando-se penetrômetro Mc-Cormick com ponta de 8 mm de diâmetro. Os resultados foram expressos em N, considerando-se 1N=4,4482lbf.

**Sólidos solúveis totais (SST):** foram determinados por refratometria, em refratômetro digital ATAGO PR-100, com compensação de temperatura automática a 25°C e expressos em °Brix, segundo a AOAC (1992).

**pH:** o pH foi determinado utilizando-se um pHmetro Schott Handylab, segundo técnica da AOAC (1992).

**Acidez titulável (AT):** a determinação da AT foi realizada por titulação com solução de NaOH 0,1N e indicador fenolftaleína, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em % de ácido málico.

As análises estatísticas das avaliações físicas, físico-químicas foram realizadas por meio do Teste de Tukey a 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP atrasou, visualmente, o início do amadurecimento em aproximadamente 8 dias, baseando-se nas primeiras mudanças de coloração da casca, enquanto os demais tratamentos (100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP) atrasaram este início em aproximadamente 10 dias, em comparação ao controle (dados não apresentados).

Botrel et al. (2002), Golding et al. (1998), Harris et al. (2000) e Pelayo et al. (2003), também observaram uma extensão na vida de prateleira de diferentes cultivares de bananas submetidas a diferentes concentrações de 1-MCP.

Observou-se, ao longo do período de armazenamento dos frutos, a despeito da aplicação de 1-MCP, amarelecimento da casca, diminuição da firmeza da polpa, aumento na relação polpa/casca, acúmulo de sólidos solúveis totais e aumento nos teores da acidez com posterior declínio (Tabelas 1 a 6). Vilas Boas et al. (2003), trabalhando com bananas-maçã, observaram este mesmo comportamento durante o processo de maturação dos frutos.

Os frutos tratados com 1-MCP apresentaram, em média, maior perda de massa quando comparados ao controle. Dentre esses frutos, aqueles submetidos a 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP foram os que apresentaram menores valores desta variável, diferindo estatisticamente dos tratamentos 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Notou-se maiores valores de relação polpa/casca, nos frutos submetidos ao 1-MCP, no grau 5 de coloração da casca, sendo esses valores similares entre si. Já no grau 7, os frutos submetidos a 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> apresentaram maior relação polpa/casca diferindo do controle e do tratamento 50 hL.L<sup>-1</sup> que, por sua vez,

apresentaram valores iguais estatisticamente (Tabela 2).

Pode-se associar esta maior perda de massa e relação polpa/casca dos frutos tratados com o 1-MCP ao maior tempo de exposição destes ao ambiente, ocasionado pela extensão da vida pós-colheita dos mesmos, ditada pelo 1-MCP.

A avaliação da cor foi realizada utilizando-se os seguintes valores: **a**, que varia de vermelho (+80) a verde (-80) e **b**, que varia de amarelo (+70) a azul (-70). Com o decorrer do amadurecimento, observou-se um aumento nos valores **a** e **b**, indicando o desverdecimento e concomitante amarelecimento dos frutos (Tabela 3).

**TABELA 1** – Valores de perda de massa (%) de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200 ηL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura = 20°C ± 1e UR= 80% ± 5).

1-MCP (ηL.L <sup>-1</sup> )	Graus de coloração da casca			Médias
	G3	G5	G7	
	Perda de massa (%)			
0 (controle)	7,12ns	7,83ns	11,19ns	8,71a
50	10,43ns	11,97ns	14,45ns	12,28b
100	11,65ns	12,43ns	17,61ns	13,89bc
150	12,23ns	12,77ns	17,66ns	14,22c
200	13,16ns	14,59ns	18,63ns	15,46c
Médias	10,92a	11,92a	15,91b	

Médias seguidas da mesma letra, na coluna ou linha, são iguais entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

**TABELA 2** – Valores de relação polpa/casca de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200 ηL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura = 20°C ± 1e UR= 80% ± 5).

1-MCP (ηL.L <sup>-1</sup> )	Graus de coloração da casca		
	G3	G5	G7
	Relação polpa/casca		
0 (controle)	2,16a	2,31a	3,34a
50	2,28a	2,95b	3,85ab
100	2,46a	3,11b	4,86d
150	2,63a	3,23b	4,22bc
200	2,66a	3,33b	4,79cd

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, são iguais entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05)) G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

**TABELA 3** – Valores médios de *a* e *b* de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200 L.L<sup>-1</sup> de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura = 20°C ± 1e UR= 80% ± 5).

1-MCP (ηL.L <sup>-1</sup> )	Graus de coloração da casca			Médias
	G3	G5	G7	
	<b>Valores de a</b>			
0 (controle)	-13,41ns	-5,45ns	-1,20ns	-6,69a
50	-8,85ns	-3,56ns	-0,21ns	-4,21b
100	-8,23ns	-1,32ns	+1,32ns	-2,74b
150	-7,73ns	-4,23ns	+0,44ns	-3,84b
200	-9,33ns	-2,51ns	+1,62ns	-3,41b
Médias	-9,51a	-3,42b	-0,39c	
	<b>Valores de b</b>			
0 (controle)	50,18ns	54,15ns	55,5ns	53,28b
50	47,24ns	51,58ns	52,92ns	50,58ab
100	47,55ns	51,19ns	45,58ns	48,11a
150	45,67ns	46,82ns	49,00ns	47,16a
200	45,58ns	48,86ns	49,4ns	47,95a
Médias	47,24a	50,48b	50,52b	

Médias seguidas da mesma letra, na coluna ou linha, são iguais entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

Em média, os frutos controle apresentaram menores valores de **a** e maiores valores de **b**, em comparação aos frutos tratados com 1-MCP, com exceção da média do valor **b** dos frutos sob 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP que foi semelhante a dos frutos controle. Ainda com relação à mudança de cor durante o amadurecimento dos frutos, no decorrer deste experimento, observou-se que aqueles submetidos a 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP apresentaram desverdecimento desuniforme e coloração da casca um pouco avermelhada. Isto talvez justifique as diferenças nas médias gerais de **a** e **b** (maiores valores de **a** e menores de **b**), em comparação com o controle. Sugere-se que esta coloração avermelhada tenha sido ocasionada por antracnose (doença fúngica na pós-colheita de bananas). Harris et al. (2000) também observaram amadurecimento desigual em frutos da cv. Willians, submetidos a 500 L L<sup>-1</sup>, armazenadas a 20°C. Pinheiro et al. (2003) sugeriram que o desverdecimento desuniforme em bananas Cavendish, submetidas ao 1-MCP, seja devido a diferentes taxas de síntese de novos sítios receptores do etileno, em diferentes regiões dos frutos.

Os frutos submetidos a 100, 150 e 200 ηL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP apresentaram maiores teores de SST, quando comparados ao controle, nos graus 3 e 5 de coloração da casca, já o tratamento 50 ηL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP apresentou concentração de SST igual estatisticamente ao controle. Nenhuma diferença foi observada entre os frutos, com relação aos SST, no grau 7 de coloração da casca (Tabela 4).

Observou-se um declínio nos valores de firmeza, como já dito anteriormente. No grau 3 de coloração da casca, os frutos controle e os tratados com 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP apresentaram maiores valores, quando comparados aos demais tratamentos. Nos graus 5 e 7, os frutos sob efeito do 1-MCP apresentaram firmeza igual a do controle (Tabela 5).

Os dados referentes à AT e pH estão apresentados na Tabela 6. Não foram observados efeitos da aplicação de 1-MCP, nas concentrações estudadas, sobre a AT e pH no grau 5 de coloração da casca. Entretanto, para os demais graus, o efeito foi visível. Verificou-se que os tratamentos 0 e 50 hL.L<sup>-1</sup> apresentaram maiores valores de AT e menores de pH no grau 7 de coloração da casca. No grau 3, observou-se valores semelhantes para estas variáveis nos frutos controle, 50 hL.L<sup>-1</sup> e 100 hL.L<sup>-1</sup>.

**TABELA 4** – Valores de sólidos solúveis totais (°B) de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200  $\eta\text{L.L}^{-1}$  de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura =  $20^{\circ}\text{C} \pm 1$  e UR=  $80\% \pm 5$ ).

1-MCP ( $\eta\text{L.L}^{-1}$ )	Graus de coloração da casca		
	G3	G5	G7
	<b>Sólidos Solúveis Totais (°B)</b>		
0 (controle)	14,67a	18,80a	26,00a
50	16,00ab	21,07ab	24,8a
100	16,67abc	21,60bc	24,13a
150	18,13bc	23,73c	24,27a
200	18,67c	23,40bc	24,80a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna são iguais entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

**TABELA 5** – Valores de firmeza (N) de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200  $\eta\text{L.L}^{-1}$  de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura =  $20^{\circ}\text{C} \pm 1$  e UR=  $80\% \pm 5$ ).

1-MCP ( $\eta\text{L.L}^{-1}$ )	Graus de coloração da casca		
	G3	G5	G7
	<b>Firmeza (N)</b>		
0 (controle)	17,3c	10,76a	5,92a
50	14,50bc	9,39a	6,58a
100	13,03ab	10,63a	6,85a
150	12,99ab	10,36a	8,05a
200	10,99a	10,01a	7,70a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, são iguais entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

**TABELA 6** – Valores de acidez titulável (% ácido málico) e pH de bananas-maçã, submetidas a tratamentos com 1-MCP em diferentes concentrações (0, 50, 100, 150, 200  $\eta\text{L.L}^{-1}$  de 1-MCP) por 12 horas, armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura =  $20^{\circ}\text{C} \pm 1$  e UR=  $80\% \pm 5$ ).

1-MCP ( $\eta\text{L.L}^{-1}$ )	Graus de coloração da casca		
	G3	G5	G7
	<b>Acidez Titulável (%)</b>		
0 (controle)	0,46a	0,55a	0,53b
50	0,50ab	0,56a	0,51b
100	0,50ab	0,55a	0,43a
150	0,52b	0,54a	0,40a
200	0,54b	0,55a	0,44a
	<b>pH</b>		
0 (controle)	4,76c	4,54a	4,55a
50	4,75bc	4,56a	4,61a
100	4,75bc	4,61a	4,77b
150	4,61ab	4,53a	4,69ab
200	4,54a	4,51a	4,65ab

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, são iguais entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarelo; G5: frutos que apresentam coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

Analisando-se os resultados, podemos notar uma semelhança entre o controle e o tratamento 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP nas variáveis analisadas (valor b de cor da casca, firmeza, SST, AT, e pH). Sugere-se que as diferenças encontradas entre os tratamentos 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> e o controle esteja relacionada ao desverdecimento desuniforme observados nestes frutos, o que dificultou a análise visual dos graus de coloração da casca.

### CONCLUSÕES

O 1-MCP, nas doses 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup>, promove desverdecimento desuniforme e tonalidade avermelhada na casca, comprometendo a aparência do fruto.

A aplicação de 1-MCP em bananas-maçã, dita maiores valores de perda de massa e relação polpa/casca (nos graus 5 e 7 de coloração da casca) pois aumenta o tempo de exposição dos frutos ao ambiente.

As diferenças observadas entre os frutos controle e os tratados com 100, 150 e 200 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP estão relacionadas ao desverdecimento desuniforme observados nestes frutos.

O tratamento 50 hL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP promove a extensão da vida pós-colheita de bananas-maçã armazenadas sob temperatura ambiente (temperatura média 20°C ± 1 e umidade relativa 80% ± 5) sem afetar a coloração da casca dos frutos, apresentando qualidade, baseando-se nas análises de cor, acidez titulável, sólidos solúveis totais, pH e firmeza, semelhante ao controle.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12. ed. Washington, 1992. 1015 p.

BLANKENSHIP, S. M.; DOLE, J. M. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and technology**, Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 1-25, Apr. 2003.

BOTREL, N.; FREIRE, M. J.; VASCONCELOS, R. M.; BARBOSA, H. T. G. Inibição do amadurecimento de banana 'Prata-Anã' com a aplicação do 1-Metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 53-56, abr. 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **FAO**. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 10 fev. 2004.

GOLDING, J. B.; SHEARER, D.; WYLLIE, S. G.; McGLASSON, W. B. Application of 1-MCP and propylene to identify ethylene-dependent ripening processes in mature banana fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 14, n. 1, p. 87-98, Sept. 1998.

HARRIS, D. R.; SEBERRY, J. A.; WILLS, L. J.; SPOHR, L. J. Effect of fruit maturity on efficiency of 1-methylcyclopropene to delay the ripening of bananas. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 303-308, Nov. 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.

PELAYO, C.; VILAS BOAS, E. V. B. de; BENICHOU, M.; KADER, A. A. Variability in responses of partially ripe bananas to 1-methylcyclopropene. **Postharvest Biology and Technology**, Oxford, v. 28, n. 1, p. 75-85, Apr. 2003.

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. de B.; TEIXEIRA, C. M. Uso de biofilme na conservação pós-colheita de banana 'Maçã'. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 12., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. CD-ROM.

VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B. Características da fruta. In: \_\_\_\_\_. **Banana pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; PAULA, N. R. F. de. Modificações físicas, físicas-químicas e químicas da banana 'Maçã' durante o amadurecimento. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS; DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO E A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 5., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2003. CD-ROM.