

P095

## EVOLUÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE EM BANANAS AO LONGO DO CIRCUITO COMERCIAL

Pintado, C. J. M.\* e Carneiro, C.

Sector de Engenharia Rural, Escola Superior Agrária de Santarém, Quinta do Galinheiro, Apartado 310, 2001-904 Santarém. cpintado@esa-santarem.pt

---

### RESUMO

Neste trabalho apresentamos a evolução de parâmetros de qualidade "simples" (cor, temperatura, firmeza e índice de refração da polpa) ao longo do circuito comercial de bananas Cavendish. Na fileira definimos quatro pontos fundamentais: antes de entrar na câmara de amadurecimento com etileno, no entreposto, e após 1 e 2 dias na loja. Como seria de esperar, ocorreram alterações significativas e desejadas no período que envolve o amadurecimento com etileno. Contudo, ao longo de todo o circuito comercial registamos alterações importantes, nomeadamente ao nível da cor externa, a redução da firmeza, o aumento da temperatura e teor de sólidos solúveis totais da polpa, o que sugere que o controlo adequado da temperatura ambiente poderia proporcionar um maior período de prateleira.

### 1. INTRODUÇÃO

As reflexões sobre as alterações que ocorrem nos produtos hortofrutícolas ao longo do circuito comercial são escassas, principalmente quando a metodologia utilizada é simples barata e facilmente exequível.

Ao longo de todo o circuito comercial de banana é fundamental o controlo da temperatura. Hardenburg *et al.* (1990), Sommer e Arpaia (1992) recomendam: 13-14 °C na polpa das bananas maduras (cor verde), 14 a 18 °C durante o processo de amadurecimento com etileno, e sublinham que a 13-14 °C as bananas maduras apresentam um período de prateleira que não excede 2 a 4 dias. Neste trabalho apresentamos a evolução de parâmetros de qualidade ao longo do circuito comercial de bananas.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1 Material vegetal

Bananas *Cavendish*: nacional (oriunda da Madeira) pertencente à "Categoria I" e importada (proveniente da Colômbia) incluída na "Categoria Extra", segundo as

especificações do Regulamento CE 2898/95.

Ao longo do circuito comercial estabelecemos quatro pontos âncora: antes de entrar na câmara de amadurecimento com etileno (A), à saída do entreposto (E), e após 1 (L1) e 2 (L2) dias na loja. Decorreram 7 dias, desde a entrada na câmara de amadurecimento (onde permaneceram 4 dias, função da monitorização da temperatura da polpa como descrito em Hardenburg *et al.* (1990) até 2 dias de "prateleira" na loja.

Em cada ponto do circuito comercial (armazém (A), expedição (E), 1 (L1) e 2 (L2) dias na loja) retirámos, semanalmente, 15 bananas, ao longo de 4 semanas (no caso da banana importada entre 18 de Junho e 29 de Julho e para a banana da Madeira entre 8 de Agosto e 23 de Setembro de 2001).

## 2.2 Métodos analíticos

Nos pontos anteriormente definidos foram analisados os seguintes parâmetros: a cor externa (códigos de cor numerados de 2 a 7 também descritos em Sommer e Arpaia (1992), indicando o estado de maturação), a temperatura (Termómetro HANNA Foodcare HI 9061C, resultados expressos em °C), a firmeza na zona equatorial (Penetrómetro Effegi Mod. FT 327, célula de penetração de 8 mm de diâmetro, resultados expressos em kg cm<sup>-2</sup>) e o conteúdo de sólidos solúveis totais (Refractómetro Atago, 2 leituras por banana, resultados expressos em °Brix a 20 °C) da polpa.

Para analisar a evolução dos parâmetros de qualidade em estudo (cor externa, temperatura, firmeza e sólidos solúveis totais da polpa) ao longo do circuito comercial realizámos a análise de variância e teste de comparação de médias (teste de Scheffé, p=0,05).

A selecção dos parâmetros de qualidade monitorizados assentou na fácil execução, resposta imediata e no facto do equipamento envolvido ser portátil.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ponto da cadeia comercial (A) todos os frutos apresentavam coloração 2, "verde com traços amarelos" (Quadro 1). Após 4 dias na câmara de amadurecimento (A-E), o maior intervalo de tempo do circuito, ocorreram importantes modificações bioquímicas, nomeadamente a redução da firmeza e o aumento do conteúdo de sólidos solúveis totais da polpa (Marin *et al.*, 1996). Na banana da Madeira, a redução da firmeza da polpa (6,22 kg cm<sup>-2</sup> para 3,04 kg cm<sup>-2</sup>) foi acompanhada pela duplicação do valor médio do índice de refração (de 10,12 °Brix para 19,94 °Brix); inicialmente, a polpa da banana importada caracterizava-se por valores médios de 3,97 kg cm<sup>-2</sup> e 13,21 °Brix e na expedição para a loja apresentava 2,20 kg cm<sup>-2</sup> e 16,68 °Brix (Quadro 2).

A degradação da parede celular e a hidrólise do amido são fulcrais nas alterações

de textura em banana (Seymour *et al.*, 1993), reflectindo-se a última, também, no aumento de sólidos solúveis totais. Estas alterações são evidentes ao longo de todo o circuito comercial (Quadro 2).

**Quadro 1.** Evolução da cor ao longo do circuito comercial de bananas

Pontos do circuito	Coloração	% Bananas	
		Colômbia	Madeira
A	2 "verde com traços amarelos"	100	100
E	3 "mais verde do que amarelo"	72	45
	4 "mais amarelo do que verde"	28	55
L1	4	28	10
	5 "amarelo com pontas verdes"	62	80
	6 "toda amarelo"	10	10
L2	5	30	2
	6	62	80
	7 "amarelo com pintas castanhas"	8	18

Na expedição (ponto E) os frutos apresentavam colorações 3, "mais verde do que amarelo", e 4, "mais amarelo do que verde" (Quadro 1), que permitem o desenrolar do processo de amadurecimento (Sommer e Arpaia, 1992) e espelham capacidade de resistência dos tecidos a possíveis danos mecânicos, que poderão surgir nas etapas seguintes do circuito, devido ao transporte e manuseamento.

**Quadro 2.** Valores médios da temperatura, sólidos solúveis totais e firmeza da polpa

Banana	Pontos circuito	Temperatura (°C)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Firmeza (kg cm <sup>-2</sup> )
Importada	A	16,52 a	13,21 a	3,97 a
	E	17,45 b	16,68 b	2,20 b
	L1	20,48 c	17,66 c	1,26 c
	L2	24,33 d	22,09 d	< 1
Nacional	A	17,14 a	10,12 a	6,22 a
	E	19,34 b	19,94 b	3,04 b
	L1	20,85 c	23,67 c	1,41 c
	L2	22,91 d	28,03 d	< 1

Para cada origem de banana, letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Scheffé.

Para o consumidor a cor dos frutos é um factor muito importante na tomada de decisão de compra e podemos observar que, após 2 dias de prateleira, a maioria dos frutos (62 % das importadas e 80 % das bananas da Madeira) apresentavam coloração 6, "toda amarelo", e alguns já se apresentavam "amarelos com pintas castanhas", característica apreciada nas bananas da Madeira.

Entre o primeiro (L1) e o segundo (L2) dias na loja observamos um importante incremento no conteúdo de sólidos solúveis totais (aproximadamente 5 °Brix) nas duas cultivares, o que poderá estar associado às elevadas temperaturas registadas na polpa nesse segmento do circuito comercial (Quadro 2).

No armazém registámos valores médios de temperatura na polpa das bananas verdes superiores aos recomendados (Hardenburg *et al.*, 1990); Sommer e Arpaia, 1992) e na loja valores médios superiores a 20 °C (Quadro 2), associados a importantes alterações dos parâmetros de qualidade em análise.

#### 4. CONCLUSÃO

Ao longo de todo o circuito comercial registamos alterações importantes na cor externa, firmeza e teor de sólidos solúveis totais da polpa. A temperatura da polpa da banana alcançou valores superiores aos recomendados em vários segmentos da fileira. O controlo adequado da temperatura ambiente poderá resultar num maior período de prateleira, consequência de uma menor velocidade de deterioração dos frutos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y., 1990. Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. US Department Agriculture, Agriculture Handbook 66 (revised), 130 p.
- MARIN, D. H.; BLANKENSHIP, S. M.; SUTTON, T. B.; SWALLOW, W. H., 1996. Physiological and chemical changes during ripening of Costa Rican bananas harvested in different season. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121: 1157-1161.
- REGULAMENTO CE 2898/95, 1995. Disposições relativas ao controlo do respeito das normas de qualidade no sector das bananas. *Journal Oficial das Comunidades Europeias* 304, de 16/12/1995, 17 p.
- SEYMOUR, G. B., 1993. Banana. In: SEYMOUR, G. B., TAYLOR, J. E., TUCKER, G. A. (Eds.), *Biochemistry of fruit ripening*, Chapman & Hall, London, pp. 83-106.
- SOMMER, N. F.; ARPAIA, M. L., 1992. Postharvest Handling Systems: Tropical Fruits. In: A. A. KADER (Ed.), *Postharvest Technology of Horticultural Crops*, University of California, DANR, Publication 3311, 2nd edition, pp. 241-251.