

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CULTIVAR DE BANANEIRA NA REGIÃO DE BELÉM-PA

SILVA, Priscilla Andrade¹; CARVALHO, Ana Vânia²; ASSIS, Glaucy Takeda³; ROSÁRIO, Flávia Pessoa³; NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita e sensorial de bananas introduzidas no estado do Pará e com resistência a doenças. Os frutos da cultivar PV03-76 foram colhidos no estágio 2 da coloração da casca (verde-maturo) e armazenados sob condição ambiente, sendo avaliados com relação às características físicas e físico-químicas à medida que atingiam os graus 3, 5 e 7 de coloração da casca. Os frutos completamente maduros foram ainda analisados quanto à aceitação sensorial. Durante o período de maturação das bananas, observaram-se aumento no teor de acidez, sólidos solúveis e açúcares, fatores responsáveis pelo aroma e sabor da fruta. Verificou-se também redução na firmeza dos frutos com o amadurecimento. A cultivar de bananeira estudada apresentou grau de aceitação elevado, apresentando 87,3% de aceitação para o atributo sabor.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp; amadurecimento; análise sensorial.

EVALUATION POSTHARVEST OF BANANA CULTIVAR IN BELÉM-PA REGION

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the quality postharvest and sensory of bananas introduced in the state of Pará and resistance to diseases. The fruits of the cultivar PV03-76 were harvested at stage 2 of the color of the rind (green-mature) and stored under room conditions, being evaluated with respect to the physical characteristics and physical-chemical as they reached the levels 3, 5 and 7, color of the rind. The fruits fully ripe were analyzed on the sensory acceptance. During the period of ripening bananas, there were increases in levels of acidity, soluble solids and sugars, factors responsible for aroma and flavor of the fruit. There was also reduction in the firmness of the fruit with ripeness. The cultivar of banana studied presented high degree of acceptance, presenting 87.3% of acceptance for the attribute flavor.

KEY-WORDS: *Musa* spp; ripening; sensory analysis.

INTRODUÇÃO

1
2
3
4

¹ Estagiária da EMBRAPA Amazônia Oriental, aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial, 6º semestre, Universidade do Estado do Pará – CCNT. E-mail: prisciandra@yahoo.com.br.

² Orientadora, doutorado em Tecnologia de Alimentos, Pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, PA.

³ Estagiária da EMBRAPA Amazônia Oriental, aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial, Universidade do Estado do Pará – CCNT. Pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Doutorado em Fitotecnia.

⁴ VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2008

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais, em área superior a quatro milhões de hectares e gerando uma produção aproximada de 76 milhões de toneladas. Sua produção comercial reveste-se de grande importância, sendo hoje a terceira fruta no mundo em volume de produção, superada apenas pela uva e pela laranja. No Brasil, a cultura da banana ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas e consumidas e a terceira posição em área colhida, sendo a maior parte da produção destinada ao consumo *in natura*. As diversas camadas da população brasileira consomem banana não só como sobremesa, mas como uma fonte alimentar (ALVES, 1999; GANGA, 2002; CAMPOS, et al., 2003).

Por ser considerada uma das frutas mais apreciadas pelos consumidores brasileiros, uma série de pesquisas ligadas ao melhoramento genético vem sendo realizadas, incluindo a obtenção de híbridos tetraplóides, a partir de triplóides comerciais com diplóides melhorados, com o objetivo de se reunir características de resistência/tolerância a pragas e doenças, obter plantas de boa produtividade, com porte médio a baixo e frutos de qualidade superior (DANTAS et al., 1993; MATSUURA, et al., 2002).

Devido à diversidade climática em que as bananeiras são cultivadas no Brasil, as doenças assumem importância regional, dependendo do clima. A região amazônica, em função da altas temperatura e umidade relativa do ar durante a maior parte do ano, é altamente favorável à ocorrência de doenças. Várias cultivares, resistentes a doenças e produtivas, desenvolvidas por instituições de pesquisas de outras regiões do Brasil, ainda não foram testadas nas condições edafoclimáticas do estado do Pará. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e aceitação sensorial de bananas da cv. PV03-76 produzidas na região de Belém – PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos da cultivar PV03-76 foram colhidos no estágio 2 da coloração da casca (verde-maturo) e armazenados sob condição ambiente ($28\pm 3^{\circ}\text{C}$ e $75\pm 17\%\text{UR}$), sendo avaliados com relação as características físicas e físico-químicas 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% amarela; grau 5 frutos com coloração amarela e extremidades ainda verdes; grau 7 frutos completamente amarelos com manchas marrons (PINHEIRO, et al., 2005).

Para a caracterização física dos frutos foram realizadas as seguintes determinações: peso do cacho, peso da segunda penca, número de pencas por cacho, número de frutos por penca, cor da casca, comprimento e diâmetro dos frutos da segunda penca, rendimento de polpa dos frutos da segunda penca, firmeza da polpa (medida após a retirada da casca, com penetrômetro modelo PFT-327, sendo os resultados expressos em N) e perda de peso (diferença entre o peso inicial da penca e aquele obtido

a cada intervalo de tempo de amostragem). Os frutos foram caracterizados físico-quimicamente através das análises de pH (AOAC, 1997), sólidos solúveis (AOAC, 1997), acidez titulável (AOAC, 1997) e açúcares redutores e totais (AOAC, 1984).

Estudos sensoriais foram realizados para determinar a aceitação da cultivar PV03-76 pelos potenciais consumidores. A avaliação sensorial foi realizada por 62 provadores não treinados, entre funcionários, visitantes e estagiários da Embrapa Amazônia Oriental. Empregou-se o teste de aceitação com escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 1 = desgostei muitíssimo) (STONE e SIDEL, 1993). A amostra foi apresentada aos potenciais consumidores a temperatura ambiente, em pratos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos e avaliada quanto ao aroma, cor da polpa, sabor e textura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios da caracterização física de cachos de banana da cultivar PV03-76, durante armazenamento pós-colheita.

Tabela 1 Valores médios para as características: peso do cacho, peso da segunda penca, número de pencas por cacho, número de frutos por penca, comprimento de frutos da segunda penca, diâmetro médio dos frutos da segunda penca e rendimento em polpa, durante a ocorrência de mudanças na coloração da casca (G2, G3, G5 e G7) em bananas cv. PV-0376, armazenadas sob condições ambiente.

Determinação *	Grau de coloração da casca			
	G 2	G 3	G 5	G 7
Peso cacho (kg)	9,15 ±5,48	10,99 ±5,71	11,63 ±4,02	8,83 ±3,65
Peso da segunda penca (kg)	1,56 ±0,62	1,97 ±0,78	2,09 ±0,61	1,25 ±0,53
Nº de pencas por cacho	6,00 ±1,00	6,00 ±1,00	6,67 ±2,08	6,00 ±1,00
Nº de frutos por penca	14,73 ±2,53	14,21 ±1,25	14,08 ±0,39	13,33 ±1,16
Peso frutos 2º penca (g)	96,26 ±33,26	111,54 ±41,99	122,07 ±14,03	81,31 ±28,46
Comprimento frutos da 2º penca (cm)	13,56 ±2,06	13,79 ±2,11	14,46 ±0,39	12,91 ±2,10
Diâmetro frutos da 2º penca (cm)	3,47 ±0,27	3,70 ±0,48	3,80 ±0,13	3,15 ±0,38
Rendimento em polpa (%)	52,41 ±0,26	60,23 ±1,18	61,75 ±2,35	70,76 ±5,98
Firmeza da polpa (N)	41,71 ±4,45	9,98 ±1,61	6,99 ±0,42	4,24 ±0,22

*Análises realizadas em três cachos, para cada grau de coloração da casca.

G2: fruto verde-maturo; G3: frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarela; G5: frutos com coloração amarela e extremidades ainda verdes; G7: frutos completamente amarelos com manchas marrons.

Os valores encontrados estão próximos aos observados para as cultivares Prata e São Tomé, em estudo realizado na região de Selvíria-MS (SILVA, et al., 2006). Os autores observaram para as cultivares Prata e São Tomé, respectivamente, peso médio do cacho de 11,38kg e 10,18kg, peso da segunda penca de 1,40kg e 1,62kg, número médio de pencas por cacho de 8 e 7,75, número médio de

frutos por penca de 12,75 e 14,25, comprimento médio de frutos da segunda penca 13,25cm e 11,25cm e diâmetro médio dos frutos de 3,75cm e 3,57cm.

Para a análise de rendimento em polpa, observou-se aumento gradativo com o amadurecimento dos frutos, fato justificado pela menor aderência da casca ao fruto, além da menor espessura da casca com a evolução do grau de maturação do fruto.

De acordo com a Tabela 1, verificou-se redução na firmeza dos frutos com o amadurecimento. Em frutas o amaciamento dos tecidos é um dos primeiros sinais de amadurecimento, sendo relacionado com mudanças na estrutura e no metabolismo do produto. Usualmente ocorre modificação no grau de contato entre as células devido à degradação e solubilização das pectinas e a modificações na estrutura das paredes celulares, decorrentes da ação de diversas enzimas. Dessa forma, com a evolução da maturação, há decomposição das macromoléculas como protopectinas, celulose, hemicelulose e amido, amaciando as paredes celulares pela diminuição da força coesiva que mantém as células unidas (CARVALHO et al., 1998; CARVALHO e LIMA, 2002; CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A firmeza está diretamente associada não só com a composição e estrutura das paredes celulares, como também, com a manutenção de sua integridade. As enzimas hidrolíticas como pectinametilesterase, poligalacturonase, celulase e outras glucanidrolases e transglucosidases das paredes celulares atacam os carboidratos estruturais e são, em grande parte, responsáveis pela perda de firmeza dos tecidos vegetais (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Na Tabela 2 observa-se a perda de peso da cultivar PV03-76, durante o período de amadurecimento. Observou-se perda de peso média de 17,26% ao final do amadurecimento (G7).

Tabela 2 Perda de peso durante a ocorrência de mudanças na coloração da casca (G 2, G 3, G 5 e G 7) em bananas cv. PV-0376, armazenadas sob condições ambiente (28±3°C e 75±17% UR).

Determinação	Grau de coloração da casca			
	G 2	G 3	G 5	G 7
Perda de peso (%)	-	12,31 ±2,56	14,81 ±4,13	17,26 ±3,74

*Análise realizada em dez pencas.

A perda de massa é um dos principais fatores na vida de armazenamento de muitos produtos hortícolas. Ela é função do tempo de armazenamento e da transpiração. Essa perda tem efeitos marcantes sobre a fisiologia dos tecidos vegetais e, em alguns casos, antecipa a maturação e a senescência de frutos tropicais. A perda de massa se relaciona à perda de água, causa principal da deterioração, resultando não somente em perdas quantitativas, mas também na aparência (murchamento e enrugamento), nas qualidades texturais (amaciamento, perda de frescor e succulência) e na qualidade nutricional (YANG e HOFFMANN, 1984; KADER, 1992; CARVALHO e LIMA, 2002).

Na Tabela 3 estão apresentados os valores médios da caracterização físico-química de bananas da cultivar PV03-76.

Tabela 3 Caracterização físico-química durante a ocorrência de mudanças na coloração da casca (G 2, G 3, G 5 e G 7) em bananas cv. PV-0376, armazenadas sob condições ambiente ($28\pm 3^{\circ}\text{C}$ e $75\pm 17\%$ UR).

Determinação*	Graus de coloração da casca			
	G 2	G 3	G 5	G 7
pH	5,68 \pm 0,06	4,51 \pm 0,07	4,53 \pm 0,03	4,71 \pm 0,11
Acidez titulável (% ácido málico)	0,15 \pm 0,01	0,49 \pm 0,02	0,47 \pm 0,01	0,41 \pm 0,04
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	4,00 \pm 0,00	17,11 \pm 2,69	19,11 \pm 1,82	25,96 \pm 1,65
Açúcares totais (g/100g)	1,07 \pm 0,01	11,88 \pm 0,81	15,85 \pm 0,63	20,59 \pm 0,48
Açúcares redutores (g/100g)	0,85 \pm 0,02	9,30 \pm 1,47	12,98 \pm 0,26	17,54 \pm 0,22
Açúcares não redutores (g/100g)	0,23 \pm 0,02	2,58 \pm 0,65	2,87 \pm 0,39	3,05 \pm 0,16

*Análises realizadas em frutos da segunda penca de três cachos, para cada grau de coloração da casca.

Os atributos sensoriais, como aroma, sabor e textura são influenciados pela composição química e, nos frutos de bananeira, principalmente pelos ácidos, açúcares e compostos fenólicos. Transformações ocorrem durante o amadurecimento da banana, principalmente no amido, açúcares, acidez, pH, sólidos solúveis e taninos. Nessa etapa, tem-se aumento no teor de açúcares e ácidos orgânicos e diminuição de compostos fenólicos, acarretando em redução na adstringência, além da liberação de substâncias voláteis, fatores responsáveis pelo aroma e sabor, que são características fundamentais para a aceitação da fruta (SOTO BALLESTERO, 1992; MATSUURA, et al., 2002).

Para as análises físico-químicas, os valores observados estão de acordo com a literatura, que relata acidez em frutos da bananeira variando de 0,17% a 0,67%, o pH de 4,2 a 4,8 e o teor de sólidos solúveis aumentando até um máximo de 27%, tendo uma pequena diminuição quando a fruta já está muito madura (SOTO BALLESTERO, 1992; BLEINROTH, 1995; MATSUURA, et al., 2002).

Durante o período de maturação das bananas, observou-se (Tabela 3) aumento no teor de acidez, sólidos solúveis e açúcares, verificando-se pH médio de 5,68 e acidez titulável de 0,15% no início da maturação (G2), os quais evoluem para pH 4,71 e 0,41% nos frutos maduros (G7). Para o teor de sólidos solúveis e açúcares totais, observou-se aumento marcante, de 4,00 para 25,96% de sólidos solúveis e 1,07% para 20,59% de açúcares totais, nos frutos completamente maduros. Ressalta-se que os teores de acidez e açúcares influenciam significativamente os atributos sensoriais, sendo responsáveis pelo aroma e sabor, características fundamentais para a aceitação da fruta.

Os valores encontrados para os frutos maduros (G7) estão próximos aos relatados por Matsuura, et al. (2002) que observaram, para a cultivar PV03-76 plantada no município de Cruz das Almas na Bahia, pH de 4,5, teor de sólidos solúveis de 22,2 $^{\circ}$ B e 0,52% de acidez titulável. Para a

análise de açúcares, os autores observaram 15,4% de açúcares totais e 11,8% de açúcares redutores, valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

Análise sensorial

A cultivar de bananeira estudada apresentou grau de aceitação elevado (Tabela 4) para todos os atributos avaliados, com médias variando entre 7 e 8, valores que representam, respectivamente, “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O atributo sabor destacou-se com as maiores médias, apresentando 87,3% de aceitação pelos potenciais consumidores.

Tabela 4 Médias das notas obtidas para o teste de aceitação da cv. PV03-76 e suas respectivas % de aceitação.

Aroma		Cor da polpa		Textura		Sabor	
Média	% aceitação	Média	% aceitação	Média	% aceitação	Média	% aceitação
7,42±1,54	82,44	7,20±1,62	80,00	7,57±1,55	84,11	7,86±1,28	87,33

CONCLUSÃO

O cultivo de bananas da cultivar PV03-76 na região de Belém-PA, permite a obtenção de frutos de boa qualidade físico-química e sensorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. J. (Org.) **A cultura da banana**: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais, 2.ed., Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585p.
- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed. Arlington, VA, USA, 1984.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed. Washington: Horwitz, W., 1997.
- BLEINROTH, E. W. **Matéria-prima**. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Banana – matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2ed. Campinas: ITAL, p.133-196, 1995.
- CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; PEREIRA, W. E. Conservação pós-colheita de banana cv. Nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá-MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.172-174, 2003.
- CARVALHO, A. V.; DAIUTO, A. R.; LIMA, L. C. O.; GEBER, D. A. O. Emprego de ácido giberélico (GA3) na conservação de caqui (*Diospyros kaki* L.) cv. Fuyu, armazenado em atmosfera

- modificada e sob refrigeração. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, v. 4, n. 2, p. 121-126, 1998.
- CARVALHO, A. V.; LIMA, L. C. O. . Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 679-685, 2002.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p.
- DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K. L.; SOARES FILHO, W. S.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. O.; SOUZA, A. S. **Citogenética e melhoramento genético de bananeira (*Musa spp*)**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993. 61p. (Documentos, 48).
- GANGA, R. M. D. Resultados parciais sobre o comportamento de seis cultivares de banana (*Musa spp*) em Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa/DDT, 2002. CD-ROM.
- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California, 1992. 296p.
- MATSUURA, F. C. A. U., CARDOSO, R. L., RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.263-266, 2002.
- PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; MESQUITA, C. T. Ação do 1-metilciclopropano (1-MCP) na vida de prateleira da banana maçã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.25-28, 2005.
- SILVA, E. A.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. Avaliação de cultivares de bananeira (*Musa sp*) na região de Selvíria-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.101-103, 2006.
- SOTO BALLESTERO, M. **Banana: cultivo y comercialización**. 2ed. San Jose: Litografía e Imprenta LIL, 1992. 674p.
- STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practies**. 2ed. San Diego, Academic Press, 338p. 1993.
- YANG, S. F.; HOFFMANN, N. E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annual Review Plant Physiology**, Palo Alto, v.35, p.155-189, 1984.