

**Conservação Pós-colheita de
Banana Nanicão e Prata**



ISSN 1676-918X
ISSN online 2176-509X
Fevereiro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 268

Conservação Pós-colheita de Banana Nanicão e Prata

*Maria Madalena Rinaldi
Natally Ribeiro do Carmo
Raimunda Nascimento Sales*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos: *Natally Ribeiro do Carmo*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 100 exemplares

Edição online (2010)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

R578c Rinaldi, Maria Madalena.

Conservação pós-colheita de banana nanicao e prata / Maria Madalena Rinaldi, Natally Ribeiro Carmo, Raimunda Nascimento Sales. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010.

28 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 268).

1. Banana. 2. Pós-colheita. 3. Maturação. I. Carmo, Natally Ribeiro. II. Sales, Raimunda Nascimento. III. Título. IV. Série.

634.772 - CDD 21

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussões	13
Conclusões.....	24
Referências	25

Conservação Pós-colheita de Banana Nanicão e Prata

Maria Madalena Rinaldi¹; Natally Ribeiro do Carmo²; Raimunda Nascimento Sales³

Resumo

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo o Brasil um dos maiores produtores. Por ser uma fruta perecível, as perdas de produção, pelo manejo inadequado na pós-colheita, causam desvalorização do fruto. Este trabalho objetivou avaliar a conservação das bananas nanicão e prata, produzidas na região de Anápolis, GO, armazenadas sob condição ambiente e refrigerada. Os frutos foram colhidos no grau 2 de maturação, selecionados, lavados, uniformizados segundo o amadurecimento em câmaras de climatização e armazenados. Caracterizados quanto ao peso, circunferência, comprimento, espessura da polpa e casca, peso da polpa e casca, relação polpa/casca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e perda de massa fresca. A vida útil do produto foi determinada pelo número de dias para atingir o grau de maturação 7. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 25 repetições para as análises físicas e 3 repetições para pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e perda de massa fresca; cada repetição consistiu em três frutos. Pelas condições experimentais, os frutos das duas cultivares armazenadas sob refrigeração apresentaram menor perda de massa fresca quando comparados com os em temperatura ambiente. Para as duas, os valores de sólidos solúveis foram maiores nos frutos armazenados em temperatura ambiente. Bananas da cultivar nanicão e prata puderam ser mantidas sob condição ambiente por 4 dias e, sob refrigeração, por 9 dias. A refrigeração mostrou-se eficiente para a vida útil do produto, pois prolongou o seu período de armazenamento.

Termos para indexação: vida útil, pós-colheita, qualidade, armazenamento, maturação.

¹ Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Cerrados, maria.rinaldi@cpac.embrapa.br

² Engenheira Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, BR 153, km 98. Campus Henrique Santillo, Arco Verde, Anápolis, GO, CEP 75001-970, natallyribeiro23@yahoo.com.br

³ Graduação em Ciências Sociais, agente de desenvolvimento da Agenciarrural, Estação Experimental de Anápolis, BR 060, km. 121, Zona Rural, CEP: 75001-970 - Anápolis, GO - Brasil - Caixa-Postal: 608, rayns2006@hotmail.com

Post-harvest Conservation of Nanicão and Prata Banana

Abstract

Banana is one of the most consumed fruits in the world, with Brazil being one of the largest producers. Being a perishable fruit, one of the biggest problems encountered in production is the loss due to poor post-harvest, causing a devaluation of the fruit. The study aimed to evaluate the conservation of nanicão and prata banana produced in the region of Anápolis, GO, stored under environmental temperature and refrigerated. The fruits were harvested at maturity level 2, selected, washed, standardized as to maturity in climate chambers and stored at environmental temperature and refrigerated. Weight, circumference, length, flesh thickness, skin thickness, pulp weight, shell weight, pulp / peel ratio, pH, soluble solids, acidity, ratio, and weight loss was analyzed. The shelf life was determined by the number of days to reach the degree of maturity in July. The experimental design was completely randomized twenty-five repetitions for the physical analysis and three replicates for pH, soluble solids, acidity, ratio, and weight loss, where each replicate consisted of three banana fruits. Under the experimental conditions, the fruits of both cultivars stored under refrigeration showed lower weight loss when compared with fruits stored at environmental temperature. For both cultivars the values of soluble solids was increased in fruits stored at environmental temperature. Nanicão and prata banana could be maintained under environmental conditions for four days. Refrigerated storage period was nine days. The cooling was efficient as the product life, since it prolonged period of storage.

Index terms: life, post-harvest quality, storage and maturation.

Introdução

A banana é uma das frutas mais consumidas do mundo, sendo cultivada na grande maioria dos países tropicais (GOMES et al., 2007). Tem uma enorme importância social, pois é fonte barata de energia, minerais e vitaminas. O Brasil é o segundo maior produtor mundial dessa fruta tropical (PINHEIRO et al., 2007); considerada de grande importância para o país, uma vez que mobiliza vultuoso contingente de mão-de-obra, apresenta um fluxo contínuo de produção a partir do primeiro ano – o que a torna atraente para os agricultores –, movimentando um número apreciável de insumos, além de ser a fruta mais consumida pelos brasileiros (LEONEL; DAMATTO JUNIOR, 2007).

Quanto à qualidade da fruta, o grande problema da bananicultura brasileira consiste no manejo do produto a partir da sua colheita – transporte, embalagem, climatização e manuseio. A falta de cuidados no manejo pós-colheita é responsável pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidade de exportação da fruta (LICHTENBERG, 1999).

As perdas de banana em países em desenvolvimento variam de 20% a 80% da produção, sendo a alta perecibilidade do fruto e as dificuldades em seu armazenamento os principais fatores responsáveis (TADINI et al., 2008). Segundo Olorunda (2000), as perdas podem ter origens mecânicas, fisiológicas e microbiológicas. Os danos de origem mecânica devem ser considerados de maior importância para a conservação da qualidade dos frutos após sua colheita, pois, além de causarem ferimentos, amassamentos e cortes, desencadeiam os outros tipos – os fisiológicos e os microbiológicos.

Por serem frutos climatéricos, continuam a sua atividade metabólica durante a fase de pós-colheita, logo alguns fatores que melhoram a qualidade e a vida útil desses produtos são: colheita no ponto ótimo de maturação, minimização de injúrias mecânicas, tratamento fitossanitário e condições adequadas de temperatura e umidade relativa durante a comercialização (EXAMA et al., 1993).

Diante disso, torna-se necessário prolongar o seu período de armazenamento na fase pré-climatérica, na qual os frutos apresentam-se ainda verdes (MARTINS et al., 2007). Segundo esses autores, o armazenamento refrigerado consiste no principal meio de conservação de frutos e vegetais, podendo ser aliado a outras técnicas de conservação. As bananas são frutos sensíveis a injúria causada pelo frio, o que promove, principalmente, escurecimento da casca, baixa taxa de conversão de amido a açúcares, perda de sabor, aroma e brilho.

A temperatura mínima de armazenagem depende da sensibilidade da banana a danos causados pelo frio, sensibilidade essa que é afetada pela cultivar, condições de cultivo e tempo de exposição a uma dada temperatura. A melhor indicação de danos causados pelo frio em banana verde é a presença de pintas marrom-avermelhadas sob a epiderme. Na banana madura, os danos são caracterizados por uma aparência cinza opaca esfumada (CORDEIRO, 2008).

No processo de amadurecimento da banana, muitas transformações químicas ocorrem e influenciam diretamente na qualidade e aceitação do produto pelo consumidor (ALMEIDA et al., 2006). Nessa fase, também se observa uma diminuição dos compostos fenólicos, de menor peso molecular, acarretando redução da adstringência, além da liberação de compostos voláteis, fatores responsáveis pelo aroma e sabor, que são características fundamentais para a aceitação da fruta (SOTO-BALLASTERO, 1992).

As bananas podem ser conservadas sob refrigeração pelo período de uma a três semanas, em seguida devem ser removidas para câmaras de maturação, onde são tratadas com etileno ou, previamente, com ethephon (MEDINA; PEREIRA, 2008). Esse processo, geralmente, não altera o grau de maturação visual dos frutos, apenas desencadeia o processo de amadurecimento.

Visto que a falta de informações sobre o comportamento das cultivares brasileiras limita a aplicação de técnicas de conservação, objetivou-se, com este trabalho, avaliar as características físicas e químicas e a vida útil de bananas nanicão e prata armazenadas a temperatura ambiente e sob refrigeração.

Material e Métodos

Local do experimento

O projeto foi desenvolvido na Unidade de Processamento de Alimentos da Agênciarural, Mercado do Produtor e Laboratório de Tecnologia das Fermentações e Enzimologia da Universidade Estadual de Goiás-UNUCET, situados em Anápolis, GO.

Matéria-prima

Foram utilizadas bananas das cultivares nanicão e prata SHIA 18, oriundas de produção na Estação Experimental da Agênciarural de Anápolis, GO. Optou-se por estudar a vida útil pós-colheita dessas duas cultivares, pelo fato de serem as mais consumidas na região e, principalmente, por ainda não ter sido definida a vida útil pós-colheita desses frutos, bem como tecnologias adequadas para a sua conservação. As bananas das duas cultivares tiveram as mesmas condições de cultivo, como adubação, tratos culturais, controle de pragas e doenças e manejo na colheita. Os frutos foram colhidos no estágio 2 de maturação de coloração da casca (verde-maturo), conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1. Bananas das cultivares prata (A) e nanicão (B) obtidas da Estação Experimental da Agênciarural de Anápolis, GO, no grau de maturação 2.

Condução do experimento

A colheita foi realizada, em março de 2008, nas primeiras horas do dia, sendo as condições do tempo chuvoso. Ocorreu de forma manual e aleatória, sem seleção dos cachos. Foram transportados em embalagens plásticas para a Unidade de Processamento de Alimentos da Agência Rural, onde os frutos foram selecionados, descartando-se os portadores de imperfeições facilmente detectáveis e a presença de doenças visíveis. Foram lavados com solução de detergente (neutro alquil benzeno, sulfonato de sódio, lauri éter, sulfato de sódio, preservante) na concentração de 5% para remover o látex (MEDINA; PEREIRA, 2008) e a sujeira de campo.

O produto foi transportado sem refrigeração, em embalagens plásticas, para o Mercado do Produtor de Anápolis, onde todos os frutos foram pesados e colocados em câmara fria específica para a climatização do produto com temperatura de $14\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $75\% \pm 5\%$ de umidade relativa e foram submetidos a um tratamento com solução de Etil 5 (5% de etileno (C_2H_4) e 95% de nitrogênio (N_2)) na concentração de 2.000 mg L⁻¹, visando à uniformização do amadurecimento. O produto foi mantido por quatro dias na câmara de climatização, onde o gás foi aplicado diariamente no final da tarde. Durante a manhã, a exaustão do gás foi realizada com a abertura da porta da câmara por meia hora.

Os frutos foram retirados da câmara de climatização e armazenados nas seguintes condições: câmara refrigerada com temperatura de $13\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $75\% \pm 5\%$ de umidade relativa e sob condição ambiente com temperatura de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $73\% \pm 3\%$. Durante o armazenamento refrigerado e sob condição ambiente, os frutos foram mantidos nas mesmas embalagens utilizadas para o transporte e climatização.

A determinação da umidade e temperatura do local onde os frutos foram armazenados sob condição ambiente foi realizada utilizando o termômetro de leitura direta, termo-higrômetro da marca Incoterm. A umidade relativa e a temperatura da câmara de climatização e

na câmara fria foram determinadas utilizando o termômetro thermo hygrometer modelo THG 312 Oregon.

No início do armazenamento, os frutos foram caracterizados quanto ao peso, circunferência, comprimento, espessura da casca, espessura da polpa, peso da polpa, peso da casca, relação polpa/casca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e perda de massa fresca. Os frutos também foram analisados quanto ao pH, sólidos solúveis, acidez titulável, Ratio e perda de massa fresca nos graus de maturação 3, 5 e 7. De acordo com Pinheiro et al. (2005), considera-se grau 3 frutos com coloração da casca 50% verde e 50% amarela; grau 5, frutos com coloração amarela e extremidades ainda verdes; e grau 7, completamente amarelos com manchas marrons.

A vida útil do produto foi determinada pelo número de dias transcorridos para atingir o grau de maturação 7, considerado pelos comerciantes como o ponto final de comercialização do produto.

Análises físico-químicas

Caracterização dos frutos

O peso dos frutos foi determinado com o auxílio de uma balança digital marca Marte, modelo AC com precisão de 0,1 g, com capacidade para 10 kg. As medidas do comprimento e da circunferência foram realizadas utilizando-se uma fita métrica cujo comprimento foi obtido medindo-se as extremidades das bananas. A medida da circunferência foi realizada em três pontos do fruto: na parte superior, na região mediana e na parte inferior. O resultado foi obtido pela média dos três valores. A espessura de polpa e a espessura de casca foram determinadas com o auxílio de um paquímetro digital, com precisão de 0,001 mm. A casca e a polpa do fruto foram separadas e pesadas individualmente, obtendo-se a relação polpa/casca de acordo com Dadzie e Orchard (1997).

Perda de massa fresca

Foi determinada utilizando-se balança digital marca Marte, modelo AC, com precisão de 0,1 g, com capacidade para 10 kg. O ensaio permite avaliar a perda de água durante a armazenagem. A perda de massa

fresca é obtida pela diferença entre as pesagens dos frutos em cada dia de análise pelos frutos pesados no dia zero.

Os resultados foram expressos em porcentagem de acordo com a Equação 1:

$$\text{PMF} = \frac{\text{Peso Inicial} - \text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} \cdot 100 \quad (\text{Equação 1})$$

pH

A determinação do pH foi realizada diretamente pela imersão do eletrodo do pHmetro (potenciômetro) digital marca Gehaka, modelo PG 1800, no suco obtido por trituração da banana utilizando-se um liquidificador industrial, segundo o procedimento descrito por Carvalho et al. (1990).

Sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis foi determinado pela leitura da solução previamente filtrada, obtida pela trituração da banana, em refratômetro digital de bancada, marca CETI Belgium, modelo EDM97 NV-Quartz LCD 9701, com precisão de 0,1, com correção automática de temperatura para 20 °C, segundo o procedimento descrito por Bolin e Huxsoll (1991). Os resultados foram expressos em °Brix.

Acidez titulável

De acordo com Carvalho et al. (1990), a determinação da acidez titulável foi realizada com a titulação de 10 gramas de polpa homogeneizada, diluída em 90 mL de água destilada, com solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,01 N. O ponto de viragem foi o pH 8,1, o qual foi determinado pelo pHmetro digital de bancada da marca Gehaka, modelo PG 1800. Os resultados foram expressos em gramas de ácido málico/100g de produto (banana).

Ratio

Foi obtido pela relação de sólidos solúveis e acidez titulável. Esse valor dá a indicação sobre o sabor e o estado de maturação do produto (CARVALHO et al., 1990).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos, sendo duas cultivares de banana (nanicão e prata) e duas condições de armazenamento: refrigerado a $13\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $75\% \pm 5\%$ de UR e condição ambiente a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $73\% \pm 3\%$ de UR. Utilizaram-se 25 repetições para as análises físicas e 3 repetições para as análises de pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e perda de massa fresca; e cada repetição consistiu em três frutos de banana (dedo), retirados de diferentes pencas do cacho. Os dados obtidos foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o Software ESTAT desenvolvido pela Unesp, Campus Jaboticabal/SP, versão 2.0.

Resultados e Discussões

Caracterização física dos frutos

De acordo com Guerra et al. (2008), o cacho da cultivar nanicão pode pesar de 15 kg a 60 kg e o da prata de 5 kg a 18 kg, estando de acordo com os resultados obtidos nesse estudo. Os frutos de banana da cultivar nanicão apresentaram valores médios de peso dos frutos, da polpa e da casca superiores aos frutos da cultivar prata. Valores de peso inferiores foram encontrados em bananas prata por Santos e Chitarra (1998).

Tabela 1. Valores médios obtidos nas análises físicas das bananas da cultivar nanicão e prata.

Variável analisada	Nanicão	Prata
Peso (g)	117,57 A	102,09 B
Comprimento (cm)	13,25 A	12,12 A
Circunferência (cm)	11,33 A	11,08 A
Espessura da polpa (cm)	2,34 B	2,55 A
Espessura da casca (cm)	0,37 A	0,38 A
Peso da polpa (g)	63,64 A	54,79 B
Peso da casca (g)	52,94 A	46,67 B
Relação polpa/casca	1,21 A	1,17 A

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao comprimento, as bananas das duas cultivares são classificadas na classe 12, que se refere às bananas de comprimento de 12 cm a 15 cm, de acordo com o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas (PBMH e PIF, 2006). Santos e Chitarra (1998) observaram valores inferiores em relação ao comprimento de bananas prata-anã.

Os frutos da cultivar prata apresentaram maior espessura de polpa quando comparados aos frutos da cultivar nanicão. Os valores da relação polpa/casca foram de 1,21 para a cultivar nanicão e 1,17 para a prata, não havendo diferenças significativas. Valores superiores foram obtidos por Martins et al. (2007) em bananas prata-anã provenientes de cachos de 12, 18 e 20 semanas. O rendimento de polpa é um parâmetro de qualidade importante para o consumidor, pois é a polpa do fruto que será consumida, e também para a indústria de produtos concentrados. Variedades cujas frutas têm alto rendimento de polpa apresentam maiores rendimentos no processamento dos produtos finais (concentrados), o que pode representar uma maior lucratividade para as indústrias (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os demais parâmetros físicos analisados não apresentaram variação significativa entre as variedades. Jesus et al. (2004) observaram faixa de variação de comprimento maior que os valores obtidos neste trabalho em frutos de diferentes genótipos de bananeira.

Grau de maturação

A cultivar nanicão sob condição ambiente e refrigerada e a prata, refrigerada, atingiram o grau de maturação 3 após dois dias de armazenamento (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2. Graus de maturação e dias de armazenamento em bananas da cultivar nanicão e prata mantidas sob condição ambiente e refrigerada.

Grau de maturação	Dias de armazenamento			
	Nanicão		Prata	
	Ambiente	Refrigerada	Ambiente	Refrigerada
2	0	0	0	0
3	2	2	1	2
5	3	5	3	4
7	4	9	4	9

A cultivar prata mantida sob condição ambiente atingiu o ponto de maturação 3 após um dia de armazenamento.

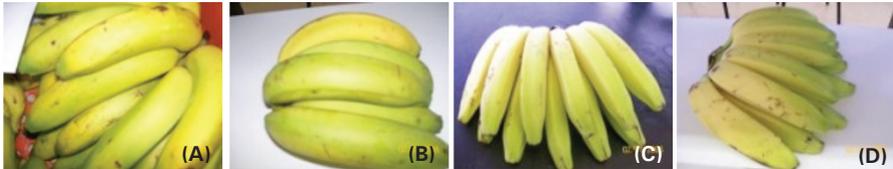


Figura 2. Bananas do cultivar nanicão armazenadas em temperatura ambiente (A) e sob refrigeração (B), e da cultivar prata em temperatura ambiente (C) e sob refrigeração (D) no grau 3 de maturação.

Para as duas cultivares mantidas sob condição ambiente, o grau de maturação 5 ocorreu após três dias de armazenamento. Na prata refrigerada, o grau de maturação 5 ocorreu no quarto dia de armazenamento (Figura 3). Na cultivar nanicão mantida sob refrigeração, esse ponto de maturação ocorreu após 5 dias de armazenamento.



Figura 3. Bananas da cultivar nanicão armazenadas em temperatura ambiente (A) e sob refrigeração (B), e da cultivar prata em temperatura ambiente (C) e sob refrigeração (D) no grau 5 de maturação.

Na cultivar nanicão mantida sob refrigeração, o ponto de maturação cinco ocorreu no quinto dia de armazenamento. O grau de maturação 7, considerado como o final da vida útil do produto, ocorreu após quatro dias de armazenamento, para as duas variedades mantidas sob condição ambiente (Figura 4).



Figura 4. Bananas do cultivar nanicão armazenadas em temperatura ambiente (A) e sob refrigeração (B), e da cultivar prata em temperatura ambiente (C) e sob refrigeração (D) no grau 7 de maturação.

Para as duas cultivares mantidas sob condição refrigerada, o grau de maturação 7 ocorreu após nove dias de armazenamento. Esses resultados podem estar relacionados com uma maior retenção da degradação da clorofila nesses frutos. Segundo Rocha (1984), a gradual destruição da clorofila permite que os carotenoides se tornem mais evidentes e que a coloração da casca seja um importante fator na determinação da qualidade do produto a ser comercializado.

O número de dias necessários para atingir os pontos de maturação das bananas sob condição ambiente nesse experimento foi inferior ao obtido por Pinheiro et al. (2005) no estudo da vida útil da banana maçã, com aplicação de 1-metilciclopropeno na temperatura de 20 °C e umidade relativa de 80%, em que obteve vida útil de 8 dias.

Banana prata climatizada em temperatura de 18 °C a 19 °C e umidade relativa de 85%, um, dois e três dias após a colheita apresentaram-se inteiramente maduras e com manchas marrons (grau 7 de coloração) após 5 dias de armazenamento (SILVA et al., 2006).

pH

Os valores de pH (Tabela 3) oscilaram entre 4,25 e 5,10 durante todo o armazenamento, não correspondendo ao descrito por Botrel et al. (2002), em que a faixa de pH do fruto de banana verde variou de 5,0 a

5,6 e o fruto maduro de 4,2 a 4,7. O maior valor de pH foi observado em frutos da cultivar nanicão mantidos sob refrigeração no grau de maturação 3, e o menor, em frutos da variedade prata logo após a colheita. A variedade nanicão apresentou valores de pH superiores à variedade prata durante a maioria dos períodos de análise.

Tabela 3. Valores médios de pH de bananas da cultivar nanicão e prata mantidas sob condição ambiente e refrigerada, em diferentes graus de maturação.

Grau de maturação*	pH							
	Nanicão				Prata			
	Ambiente	DA**	Refrigerada	DA	Ambiente	DA	Refrigerada	DA
2	4,53 Ac	0	4,53 Ac	0	4,25 Bd	0	4,25 Bc	0
3	4,70 Bb	2	5,10 Aa	2	4,38 Cc	1	4,70 Ba	2
5	4,69 Ab	3	4,63 Bb	5	4,48 Cb	3	4,29 Db	4
7	5,06 Aa	4	4,48 Cd	9	4,69 Ba	4	4,17 Dd	9

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

*Graus de maturação (coloração da casca): G2 – verde-maturo; G3 – 50% verde e 50% amarela; G5 – coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7 – completamente amarelas com manchas marrons.

**DA – Dias de armazenamento.

O pH dos frutos no grau de maturação 2 foi menor que o observado por Santos e Chitarra (1998) em banana prata. Com exceção do grau de maturação 2 dos frutos, houve diferença estatística nas duas condições de armazenamento nos tratamentos da cultivar nanicão, durante o armazenamento. Também houve diferença entre os tratamentos da variedade prata, quando comparadas às condições de armazenamento.

Nos graus de maturação 5 e 7, todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas, sendo observados os maiores valores na variedade nanicão armazenada em temperatura ambiente não estando de acordo com Lima et al. (2005). Na variedade prata armazenada em temperatura ambiente, durante todo o armazenamento houve aumento do pH, que pode estar relacionado ao desdobramento do amido em açúcares redutores e a sua conversão em ácido pirúvico provocada pela respiração das frutas (SILVA et al., 2006). Nos demais tratamentos, houve decréscimo no pH até atingir o grau de maturação 7.

Sólidos solúveis

De acordo com os dados da Tabela 4, os frutos avaliados apresentaram variação de sólidos solúveis de 11,70 a 23,70 durante todo o armazenamento. O maior valor foi observado na variedade nanicão submetida ao armazenamento sob condição ambiente, no grau de maturação 3, dois dias após o início do armazenamento. Menor variação de sólidos solúveis foi observada por Viviani e Leal (2007) em bananas prata-anã em temperatura ambiente.

Segundo Assmann et al. (2006), o teor de sólidos solúveis depende do estágio de maturação do fruto e, geralmente, aumenta progressivamente durante o amadurecimento em razão da degradação de polissacarídeos pelo processo respiratório, para a manutenção das atividades biológicas do fruto. Os menores valores de sólidos solúveis nas duas cultivares foram observados nos frutos com grau de maturação 2.

Tabela 4. Valores médios de sólidos solúveis de bananas da cultivar nanicão e prata mantidas sob condição ambiente e refrigerada, em diferentes graus de maturação.

Grau de maturação*	Sólidos solúveis (°Brix)							
	Nanicão				Prata			
	Ambiente	DA**	Refrigerada	DA	Ambiente	DA	Refrigerada	DA
2	15,40 Ac	0	15,40 Ad	0	11,70 Bc	0	11,70 Bd	0
3	23,70 Aa	2	17,20 Cc	2	20,00 Bb	1	14,00 Dc	2
5	23,40 Aa	3	21,17 Ba	5	21,10 Ba	3	16,80 Cb	4
7	19,50 Bb	4	18,9 Bb	9	20,20 Ab	4	20,7 Aa	9

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

*Graus de maturação (coloração da casca): G2 – verde-maturo; G3 – 50% verde e 50% amarela; G5 – coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7 – completamente amarelas com manchas marrons.

**DA – Dias de armazenamento.

O maior valor de sólidos solúveis foi observado na cultivar nanicão armazenada na temperatura ambiente e o menor valor na cultivar prata sob refrigeração. Nas duas cultivares, ao atingirem os graus de maturação 2 e 7, não houve diferenças estatísticas ao comparar os dois tipos de armazenamento. No grau de maturação 3 e 5, os valores de

sólidos solúveis nas duas cultivares foram significativamente maiores no armazenamento sob condição ambiente. Isso pode estar relacionado com uma degradação mais lenta do amido nos frutos armazenados sob refrigeração. Segundo Silva et al. (2006), os sólidos solúveis aumentam em decorrência da hidrólise do amido em glicose e frutose, sendo responsável por modificações desejáveis no seu sabor e textura.

Somente nos valores de sólidos solúveis da cultivar prata sob refrigeração, ocorreu um aumento durante todo o armazenamento, sendo observado o maior valor de sólidos solúveis no grau de maturação 7. Nos demais tratamentos, houve um aumento nos sólidos solúveis até um determinado período de armazenamento, com decréscimo no grau de maturação 7. Esses valores estão de acordo com Mendonça et al. (2007), que afirmam que há um aumento nos teores de açúcares redutores até o pico climatérico e uma subsequente redução, o que pode ser atribuído a um aumento no consumo de reservas dos frutos.

A tendência à redução desse parâmetro no final da vida útil desses frutos pode ser em virtude do aumento na intensidade dos processos fisiológicos – como o aumento da taxa de respiração do produto, utilizando as reservas existentes nas células – e da perda de líquidos, cujo decréscimo dos teores de açúcar, em virtude do aumento do metabolismo, pode ser considerado um fator que atua negativamente na qualidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os valores de sólidos solúveis obtidos nesse experimento para a cultivar prata são inferiores aos obtidos por Cerqueira et al. (2002) em frutos de banana da variedade prata comum avaliada no estágio 6 de cor da casca, correspondendo à coloração da casca totalmente amarela. Os valores obtidos também foram inferiores aos citados por Botrel et al. (2002) ao afirmarem que os sólidos solúveis podem atingir até 27% durante o amadurecimento de frutos de bananas. Até o estágio de maturação 5, a cultivar nanicão apresentou valores de sólidos solúveis superiores à variedade prata em ambas as condições de armazenamento.

Acidez titulável

O maior valor de acidez titulável ocorreu na cultivar prata armazenada sob refrigeração, no quarto dia de armazenamento, quando atingiu o grau de maturação 5 (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios de acidez titulável de bananas do cultivar nanicão e prata mantida sob condição ambiente e refrigerada, em diferentes graus de maturação.

Grau de maturação*	Acidez titulável (gramas de ácido málico/100g de produto)							
	Nanicão				Prata			
	Ambiente	DA**	Refrigerada	DA	Ambiente	DA	Refrigerada	DA
2	0,36 Bb	0	0,36 Bb	0	0,47Abc	0	0,47 Ac	0
3	0,40 Bab	2	0,28 Cc	2	0,58 Aa	1	0,58 Aa	2
5	0,44 Ba	3	0,35 Bb	5	0,54 Aab	3	0,60 Aa	4
7	0,28 Cc	4	0,49 Aa	9	0,39 Bc	4	0,54 Ab	9

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

*Graus de maturação (coloração da casca): G2 – verde-maturo; G3 – 50% verde e 50% amarela;

G5 – coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7 – completamente amarelas com manchas marrons.

**DA – Dias de armazenamento.

Com exceção dos frutos do cultivar nanicão sob refrigeração, todos os demais tratamentos apresentaram aumento nos valores de acidez titulável com posterior decréscimo, no grau de maturação 7, concordando com Botrel et al. (2002), que afirmam que a acidez de frutos de banana aumenta até atingir um máximo, quando a casca está totalmente amarela, para depois decrescer, predominando o ácido málico. Esse decréscimo pode estar relacionado com um consumo de substâncias de reserva. O mesmo foi observado por Lucena et al. (2004) que verificaram um aumento na acidez em frutos de banana nanicão, com decréscimo no sexto dia de armazenamento.

Na cultivar nanicão à temperatura ambiente e na prata sob refrigeração, esse valor máximo ocorreu no grau de maturação 5, decrescendo posteriormente, o que corresponde aos resultados obtidos por Santos e Chitarra (1998). Em todos os tratamentos, quando houve um aumento na acidez titulável (Tabela 5), ocorreu um decréscimo dos valores de pH

(Tabela 3) e vice-versa, correspondendo ao observado por Nogueira et al. (2002).

A acidez titulável variou de 0,28 g a 0,49 g de ácido málico/100 g de polpa na cultivar nanicão e de 0,39 g a 0,60 g de ácido málico/100 g de polpa na banana prata durante o armazenamento também correspondendo ao observado por Campos et al. (2003) em banana cultivar nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá, MT, e região.

Viviani e Leal (2007) observaram valores de acidez titulável variando de 0,28 g a 0,65 g de ácido málico/100 g de polpa em bananas prata-anã armazenada em temperatura ambiente e refrigerada, sendo valores próximos aos obtidos neste trabalho. Os valores observados também estão de acordo com Fernandes et al. (1979); segundo eles, a acidez em frutos de bananeira varia de 0,17% a 0,67%.

Na cultivar nanicão, com exceção do dia zero, houve diferenças estatísticas, ao comparar as duas condições de armazenamento. Os frutos armazenados à temperatura ambiente obtiveram valores de acidez titulável na faixa de 0,28 g a 0,44 g de ácido málico/100 g de polpa. Os frutos da mesma cultivar armazenados sob refrigeração tiveram valores significativamente maiores quando comparados com os frutos armazenados à temperatura ambiente, variando entre 0,28 g a 0,49 g de ácido málico/100 g de polpa.

Na cultivar prata, essa diferença ocorreu quando os frutos atingiram o grau de maturação 7, ao comparar as duas condições de armazenamento, em que os frutos armazenados sob refrigeração obtiveram valores maiores que os armazenados em temperatura ambiente.

Ratio

De acordo com a Tabela 6, a cultivar nanicão apresentou os maiores valores de Ratio nas duas condições de armazenamento quando comparada à banana prata. O menor valor de Ratio foi observado na cultivar prata mantida sob refrigeração no estágio 5 de maturação. Nesse mesmo tratamento, ocorreu um aumento na acidez titulável (Tabela 5).

Tabela 6. Valores médios de Ratio de bananas das cultivares nanicão e prata mantidas sob condição ambiente e refrigerada, em diferentes graus de maturação.

Grau de maturação*	Ratio							
	Nanicão				Prata			
	Ambiente	DA**	Refrigerada	DA	Ambiente	DA	Refrigerada	DA
2	43,28 Ac	0	43,28 Ab	0	25,07 Bc	0	25,07 Bc	0
3	58,87 Ab	2	62,42 Aa	2	34,72 Bbc	1	24,00 Cc	2
5	55,78 Ab	3	60,91 Aa	5	39,23 Bb	3	28,01 Cb	4
7	70,63 Aa	4	38,71 Cb	9	52,29 Ba	4	37,89 Ca	9

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

*Graus de maturação (coloração da casca): G2 – verde-maturo; G3 – 50% verde e 50% amarela; G5 – coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7 – completamente amarelas com manchas marrons.

**DA – Dias de armazenamento.

Para um balanço sensorial adequado, os valores de Ratio devem estar situados entre 12 e 18 (CARVALHO et al., 1990). No entanto, os valores obtidos são significativamente superiores aos indicados, sugerindo que a análise dessa variável pode não ser válida para a banana, ou os autores podem não ter se referido a essa fruta ao sugerir a faixa citada. O maior valor foi encontrado na cultivar nanicão sob condição ambiente quando atingiu o grau de maturação 7. Esse aumento está relacionado com uma diminuição da acidez titulável, nesse mesmo tratamento.

Com exceção da cultivar nanicão armazenada sob refrigeração, os demais tratamentos apresentaram um aumento no valor de Ratio durante o armazenamento. Cerqueira et al. (2002), ao avaliar as características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira, encontraram uma faixa maior de variação com valores de 33,70 a 109,21. Medina (2004) observou maior variação que a obtida neste trabalho, na faixa de 63,4 a 203,7, ao avaliar cinco cultivares de bananas após tratamento com etefon.

Na cultivar nanicão, houve uma diferença estatística no fruto mantido sob refrigeração, quando atingiu o grau de maturação 7, ao comparar as duas condições de armazenamento. Esse valor foi

inferior aos demais tratamentos da mesma cultivar. Esse fato pode estar relacionado, com um aumento nos teores de acidez. Na cultivar prata, com exceção do dia zero, houve diferença entre os tratamentos durante todo o armazenamento. Os frutos armazenados em condição ambiente apresentaram valores maiores quando comparados com os armazenados sob refrigeração.

Perda de massa fresca

Verificou-se influência positiva da refrigeração na manutenção do peso inicial das duas variedades, em razão da ocorrência de menores perdas de massa fresca. Na cultivar prata refrigerada até o quarto dia, quando atingiu o grau de maturação 5, não houve perda de massa, a qual ocorreu somente quando atingiu o grau 7 de maturação, cujo valor foi de 3,92%.

A maior perda de massa fresca durante todo o armazenamento ocorreu nas bananas prata e nanicão mantidas sob condição ambiente, atingindo valores de 6,62% na variedade prata no grau de maturação 7 (Tabela 7), provavelmente, devido ao processo de respiração ter sido mais intenso do que o dos frutos armazenados sob refrigeração, corroborando com Silva et al. (2006), ao relatarem que essa perda é superior quando as frutas são armazenadas em altas temperaturas e (ou) baixa umidade relativa.

Tabela 7. Valores médios de perda de massa fresca de bananas da cultivar nanicão e prata mantidas sob condição ambiente e refrigerada, em diferentes graus de maturação.

Grau de maturação*	Perda de massa fresca (%)							
	Nanicão				Prata			
	Ambiente	DA**	Refrigerada	DA	Ambiente	DA	Refrigerada	DA
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3,58	2	1,45	2	3,54	1	0	2
5	5,37	3	3,30	5	5,39	3	0	4
7	6,54	4	3,30	9	6,62	4	3,92	9

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

*Graus de maturação (coloração da casca): G2 – verde-maturo; G3 – 50% verde e 50% amarela; G5 – coloração amarela com extremidades ainda verdes; G7 – completamente amarelas com manchas marrons.

**DA – Dias de armazenamento.

Na cultivar nanicão refrigerada, aos dois dias de armazenamento, quando atingiu o grau de maturação 3, houve uma perda de 1,45%; e, aos 5 dias, no grau de maturação 5, esse valor aumentou para 3,30 %, conservando-se essa mesma porcentagem até o último dia de armazenamento. A banana prata refrigerada apresentou perda de massa fresca somente no grau de maturação 7, sendo superior ao da cultivar nanicão armazenada sob refrigeração.

As perdas de massa fresca em frutos armazenados ocorrem em decorrência da água eliminada por transpiração, causada pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar no ambiente (SOUZA, 2000) e pelos processos metabólicos de respiração. A água se encontra em maiores proporções em frutos verdes, mas à medida que amadurecem, os níveis tendem a reduzir conforme aumenta a transpiração (LUCENA et al., 2004).

Os resultados obtidos estão de acordo com Jeronimo e Kanesiro (2000), os quais afirmam que, em ambiente refrigerado, a temperatura mais baixa reduz o metabolismo do fruto e conseqüentemente ocorre menor perda de massa. De acordo com Kader (2002), a conseqüente perda de massa da banana compromete de maneira considerável a sua qualidade sensorial. A intensidade da perda de peso pelo processo transpiratório tem importância substancial durante a comercialização da fruta, pois, em alguns casos, altas perdas de peso podem resultar no murchamento e perda de consistência, com redução na qualidade (RISTOW et al., 2008). Não foram encontradas em literatura especializada informações sobre valores de perda de massa fresca aceitáveis para banana.

Conclusões

De acordo com as condições experimentais e as análises realizadas, a perda de massa fresca foi crescente para todos os tratamentos com o decorrer do armazenamento. Os frutos das duas cultivares armazenadas sob refrigeração apresentaram uma menor perda. A refrigeração teve uma influência positiva na manutenção da água nos frutos.

Os valores de sólidos solúveis foram maiores nos frutos das duas cultivares armazenados em temperatura ambiente. Com exceção da cultivar nanicão armazenada sob refrigeração, nos demais tratamentos os valores de acidez titulável aumentaram até atingir um máximo e depois decresceram.

De acordo com a coloração da casca dos frutos, bananas da cultivar nanicão e prata podem ser mantidas sob condição ambiente à temperatura de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $73\% \pm 3\%$ de UR, por quatro dias. Sob refrigeração na temperatura de $13\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $75\% \pm 5\%$ de UR, o período de armazenamento foi prolongado, podendo ser de nove dias, para as duas variedades. A refrigeração mostrou-se eficiente para a vida útil do produto, já que prolongou o período de seu armazenamento.

Referências

ALMEIDA, G. C.; VILAS BOAS, E. V. de B.; RODRIGUES, L. J.; PAULA, N. R. F. de. Atraso do amadurecimento de banana 'maçã' pelo 1-MCP, aplicado previamente à refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 319-321, ago. 2006.

ASSMANN, A. P.; CITADIN, I.; KALICZ, C. A.; LOCATELI, M. C.; DANNER, M. A. **Armazenamento de caqui cv. 'fuyu' e laranja cv. 'pêra' em atmosfera modificada sob diferentes temperaturas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2006. Disponível em: < <http://pessoal.pb.cefetpr.br/eventocientifico/revista/artigos/0601015.pdf> >. Acesso em: 18 jul. 2008.

BOLIN, H. R.; HUXSOLL, C. C. Effect of preparation procedures and storage parameters on quality retention of salad-cut lettuce. **Journal of Food Science**, v. 56, n. 1, p. 60-67. 1991.

BOTREL, N.; FREIRE JUNIOR, M.; VASCONCELOS, R. M. de; BARBOSA, H. T. G. Inibição do amadurecimento da banana-'prata-anã' com a aplicação do 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n.1, p. 53-56, abr. 2002.

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**, v. 25, n. 1, p. 172-174, abr. 2003.

CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. M. **Análises químicas de alimentos**. Campinas, SP: ITAL, 1990, 121 p. (Manual Técnico).

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. O.; MEDINA, V. M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (Musa spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 654-657, dez. 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Post-harvest fruit and vegetables: physiology and handling**. Lavras, MG: UFLA, 2005, 785 p.

CORDEIRO, Z. J. M. **Sistema de produção de banana para o estado do Pará**. Cruz das Almas, BA: Embrapa mandioca e fruticultura, 2008. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaPara/colheita.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2008.

DADZIE, B. K.; ORCHARD, J. E. **Evaluación rutinaria postcosecha de híbridos de bananos y plátanos: criterios y métodos**. Roma, Itália: CIRPAC. IPGRI, 1997. p. 63. (Guias técnicas Inibap, 2).

EXAMA, A.; ARUL, J.; LENCKI, R.; LI, Z. Suitability of various plastic films for modified atmospheres packaging of fruits and vegetables: gás transfer properties and effect of temperature fluctuation. **Acta Horticulturae**, n. 343, p. 175-180, 1993.

FERNANDES K. M.; CARVALHO, V. D. de; VIDAL, J. C. Physical changes during ripening silver bananas. **Journal of Food Science**, v. 44, n. 4, p. 1254-1255. 1979.

GOMES, A. Z. S.; SIERRA, L. B. V.; TRIBESS, T. B.; TADINI, C. C. **Características físico-químicas e de firmeza da banana verde (musa sp), variedade nanica não maturada durante o armazenamento**. 2007. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/cyted106PI0297/pdf/2007/2007_ANEXO26A_Br3.pdf>. Acesso em: 16 out. 2008.

GUERRA, M. P. **Tópicos sobre a cultura da bananeira**. Disponível em: <<http://www.cca.ufsc.br/ldgv/Banana3.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2008.

JERONIMO, R. F.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas `palmer`. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 2, p. 237-243. 2000.

JESUS, S. C.; FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, v. 63, n. 3, p. 315-323, dez. 2004.

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of Califórnia, 2002, 519 p.

LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E. R. Caracterização das áreas de cultivo da bananeira 'maçã' na região de Ribeirão do Sul/SP. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 958-965, jan. 2007.

LICHTEMBERG, L. A.; Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**, 1999, v. 20, n. 196, p. 73-90.

LIMA, L. C.; COSTA, S. M.; DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. N.; JUNIOR, P. M. R. Controle do amadurecimento de banana 'prata-anã' armazenada sob refrigeração e atmosfera modificada passiva com o uso do 1-metilciclopropeno. **Ciência e agrotecnologia**, v. 29, n. 2, p. 476 – 480, mar./abr. 2005.

LUCENA, C. C. de; FEITOSA, H. de O.; ROSA, R. de C. da; SILVA, A. C. da; BUSQUET, R. N. B.; CONEGLIAN, R. C. C.; VASCONCELLOS, M. A. da S. Avaliação de tratamentos alternativos na pós colheita de banana cv. "nanicão". **Revista Universidade Rural. Série Ciências da Vida**, v. 24, n. 1, p. 93-98, jan./jun. 2004.

MARTINS, R. N.; MÁRIO, S. C.; VILAS BOAS, E. V. de B.; SANTOS, L. O. Armazenamento refrigerado de banana 'prata anã' proveniente de cachos com 16, 18 e 20 semanas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p.1423-1429, set./out. 2007

MEDINA, V. M. **Metodologia para avaliação de sólidos solúveis totais e acidez total titulável de banana**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, 20 p. (Circular Técnica, 51).

MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C. **Pós – colheita**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/url/ITEM/>>. Acesso em: 09 set. 2008.

MENDONÇA, R. D.; FERREIRA, K. S.; SOUZA, L. M. DE.; MARINHO, C. S.; TEIXEIRA, S. L. Características físicas e químicas de goiabas 'cortibel 1' e 'cortibel 4' armazenadas em condições ambientais. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 685-692, abr. 2007.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V. de; BURITY, H. A.; JUNIOR, J. F. da S. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 463-470. 2002.

OLORUNDA, A. O. Recent advances in postharvest technologies of banana and plantain in Africa. **Acta Horticulturae**, n. 540, p. 517-597, 2000.

PBMH e PIF – PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA E PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de classificação de banana**. São Paulo, SP: CEAGESP. 2006. (Documentos, 29).

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V.; MESQUITA, C. T. Ação do 1-metilciclopropano (1-mcp) na vida de prateleira da banana "maçã". **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 25-28, jun. 2005.

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, A. P.; LA SELVA, M. Amadurecimento de bananas 'maçã' submetidas ao 1-metilciclopropeno (1-MCP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 1-4, abr. 2007.

RISTOW, N. C.; MALGARIM, M. B; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R.; CANTILLANO, F. R. F.; ANTUNES, L. E. C. **Armazenamento em atmosfera modificada de amora-preta cv. tupy por diferentes períodos**. Disponível em: < http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/CA_01548.doc. >. Acesso em: 02 set. 2008.

ROCHA, J. L. V. **Fisiologia pós-colheita de banana**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA. Jaboticabal, SP: FCAV, 1984, p.353-67.

SANTOS, J. E. da S.; CHITARRA, M. I. Relação entre a idade do cacho de banana Prata à colheita e a qualidade dos frutos após a colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 9, p. 1475-1480, mar. 1998.

SILVA, E. A. D.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. de S. Avaliação de Cultivares de Bananeira (*Musa* sp) na Região de Selvíria-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 101-103, abr. 2006.

SOTO-BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2. ed. San José: Litografía e Imprenta LIL. 1992, 674 p.

SOUZA, K. C. M. **Aspectos tecnológicos e ergonômicos da colheita e pós-colheita da banana (*musa cavendishii*): um estudo de caso na região do Vale do Ribeira**. 2000. 63 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas. Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Campinas, SP.

TADINI, C. C.; MATAI, P. H. dos S.; SILVÉRIO, L. G. **Estudo da velocidade de amadurecimento de bananas variedade nanica (*musa cavendishii*) imersas em banho de éster de sacarose**, 2008. Disponível em: <<http://pq1.poli.usp.br/lea/docs/cbcta1998a.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

VIVIANI, L.; LEAL, P. M. Qualidade pós-colheita de banana prata anã armazenada sob diferentes condições. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 465-470, jul. 2007.

Embrapa

Cerrados

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

