

RELAÇÃO ENTRE A IDADE DO CACHO DE BANANA 'PRATA' À COLHEITA E A QUALIDADE DOS FRUTOS APÓS A COLHEITA¹

JORGE EDUARDO DA SILVA SANTOS² E MARIA ISABEL FERNANDES CHITARRA³

RESUMO - Métodos de colheita estabelecidos para bananas, como a verificação do diâmetro ou desaparecimento da angulosidade dos frutos, não são adequados, quando se trata da banana 'Prata' (*Musa AAB*), visto que esta cultivar é de porte alto e apresenta frutos irregulares em tamanho e forma. O objetivo deste trabalho foi verificar a época ideal de colheita, por meio da marcação da florada, colhendo-se os cachos aos 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a antese. Os frutos da segunda e terceira penca foram avaliados em três estádios de maturação (de acordo com o desenvolvimento de coloração da casca), quanto a tamanho, peso, relação polpa/casca, textura, pH, acidez total titulável, amido e açúcares solúveis totais. Os frutos colhidos aos 105 dias após a antese apresentaram características físicas e químicas semelhantes às dos colhidos posteriormente, porém, com vida útil duas a três vezes superior (29 dias até o completo amadurecimento) à vida útil destes.

Termos para indexação: ponto de colheita, características do fruto, longevidade.

RELATIONSHIP BETWEEN BUNCH OF BANANA 'PRATA' DEVELOPMENT AT HARVESTING AND POSTHARVEST FRUIT QUALITY

ABSTRACT - Harvest methods established for banana (*Musa AAB*) fruit like the verification of fruit diameter or disappearing of fruit angles are not adequate for Banana Prata cultivar because of its height and its irregular fruits in size and shape. Therefore, the aim of this work was to appoint the ideal age of harvest through flower emission. Banana 'Prata' bunches were harvested 90, 105, 120, 130 and 150 days after anthesis. Fruits from the second and third row of each bunch were stored at room conditions, and then, they were analyzed on three maturation stages (according to the development of peel color) for size, weight, pulp/peel ratio, pulp texture, pH, titrable acidity, starch and total soluble sugar contents. The results showed that fruits harvested 105 days after anthesis had quality similar to those harvested later. But, for the former, storage life was two to three times longer (29 days until full maturation) than the latter one.

Index terms: harvesting stage, fruit characteristics, shelf life.

¹ Aceito para publicação em 5 de março de 1998.
Trabalho realizado com auxílio do CNPq (PIBIC).

² Eng. Agr., em curso de Mestrado, Dep. de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

³ Bioquím., D.Sc., Prof^ª Titular, Dep. de Ciência dos Alimentos, UFLA. E-mail: mariaifc@ufla.br

INTRODUÇÃO

O Brasil, apesar de ser o segundo maior produtor mundial de bananas (FAO, 1995), tem poucos estudos sobre o manuseio e a fisiologia pós-colheita da cultivar Prata (*Musa AAB*). A isto se deve provavelmente, sua baixa aceitação nos mercados internacionais, assim como a pouca exigência do mercado interno (Ayub, 1990). No entanto, 'Prata' é reconhecidamente um tipo de banana nobre, alcançando bons preços nos mercados regionais, além de ter a preferência de cultivo entre os bananicultores de Minas Gerais e de outros estados.

Para minimizar as perdas de produção e preservar as características originais dos frutos, deve-se atentar para o momento oportuno da operação de colheita. De modo geral, considera-se que os frutos devam ser colhidos tanto mais imaturos quanto mais distante estiver o mercado consumidor, porém, sempre depois de fisiologicamente desenvolvidos (Cancian & Carvalho, 1980).

Uma das dificuldades de se determinar o momento do corte do cacho em bananeiras 'Prata' é o fato de os frutos apresentarem quinças acentuadas e desuniformidade de tamanho, o que impossibilita a adoção de critérios que visem a colheita do cacho mediante o grau de engrossamento ou diâmetro dos frutos, como ocorre, por exemplo, com banana 'Nanica'. Outro ponto a considerar é o porte alto desta cultivar, o que obriga o produtor a adotar uma avaliação empírica do estágio de maturação dos cachos.

O comportamento pós-colheita e a qualidade final das bananas são, de certo modo, determinados pelos fatores pré-colheita, tais como, o estado sanitário e nutricional da planta, as condições climáticas e as características intrínsecas dos frutos de cada cultivar (Green & Kuhne, 1975; Coursey et al., 1976; Nolin, 1985). Entretanto, a seleção do grau de maturação adequado para a colheita é de suma importância, pois, frutos fisiologicamente imaturos terão o seu amadurecimento comprometido, ao passo que os frutos colhidos em estágio de maturação mais avançado são mais susceptíveis a doenças e se deterioram mais rapidamente (Coursey et al., 1976).

Os métodos para avaliação do ponto de colheita de bananas, segundo Chitarra & Chitarra (1994), subdividem-se em subjetivos e objetivos. Os subjetivos constam de observações tais como: dias a partir da emergência da inflorescência, dessecação das folhas, fragilidade das extremidades florais, consistência da polpa, e mudanças ou desaparecimento da angulosidade dos frutos. Já os métodos objetivos baseiam-se em análise da relação polpa/casca e na medição do diâmetro da porção mediana dos frutos da segunda penca.

De modo geral, relaciona-se a angulosidade de banana 'Nanica' com a localização do mercado consumidor, ou seja, estipula-se que bananas destinadas ao transporte marítimo a longas distâncias sejam colhidas "magras" (3/4 magro e 3/4 normal). Já frutos destinados ao comércio local podem ser colhidos no estágio 3/4 gordo e gordo. Entretanto, para Nolin (1985), nem sempre é possível afirmar que o desenvolvimento morfológico do fruto esteja associado ao desenvolvimento fisiológico da polpa. A variação climática sazonal foi levada em consideração por Green & Kuhne (1975), que determinaram o ponto de colheita de bananas mediante o monitoramento regular da emergência das flores. Porém, Pádua (1978) concluiu que, para a região sul de Minas Gerais, a qualidade final dos cachos da banana 'Prata' não é afetada, nas diferentes estações do ano.

A mais nítida mudança visível que ocorre durante o amadurecimento de bananas é a sua coloração, e serve como um referencial para se estabelecer, com certa precisão, o estágio de maturação dos frutos (Palmer, 1971).

Durante a maturação pós-colheita da banana, ocorre um aumento de peso da polpa, devido à absorção da água proveniente da casca e do engaço (Lizada et al., 1990). Com isto, a casca perde peso, podendo-se levar em consideração a relação polpa/casca como índice confiável de maturação da banana (Bleinroth, 1990). A variação desta relação para banana verde e madura é de 1,2 e 2,0, respectivamente (Chitarra & Chitarra, 1994).

A polpa, no decorrer do amadurecimento, torna-se macia, devido à transformação enzimática da protopectina em pectina solúvel, e do amido em açúcares solúveis (Bleinroth, 1990; Chitarra & Chitarra, 1990).

O amido, principal constituinte da polpa da banana imatura (Vilas Boas, 1995), varia de cerca de 15 a 25% na banana 'Prata', e reduz-se na polpa madura para 2,1 a 3,0% (Rossignoli, 1983; Carvalho, 1984; Ayub, 1990; Vilas Boas, 1995). Da hidrólise do amido provêm os açúcares solúveis, que são, na maior parte, glicose, frutose e sacarose (Sgarbieri et al., 1965/66), atingindo teores de 20% na banana madura (Rossignoli, 1983; Ayub, 1990; Vilas Boas, 1995).

A banana caracteriza-se por apresentar baixa acidez quando verde, a qual aumenta com a maturação, estando, de modo geral, diretamente relacionada com a velocidade da hidrólise do amido (Bleinroth, 1990). O principal ácido orgânico deste fruto é o málico.

Objetivou-se, na presente pesquisa, verificar o momento ideal de colheita da banana 'Prata', mediante estudo da relação entre a idade do cacho à colheita e a qualidade dos frutos após a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de bananeira 'Prata', localizadas em pomar comercial situado no município de Lavras, MG, a 21°14'S, 45°00'W, com 919 m de altitude, foram marcadas no momento da antese, sendo este considerado o dia inicial da idade do cacho. O clima da região é do tipo Cwb segundo a classificação de Köppen. A temperatura média no período entre o florescimento e a colheita foi de 21,9°C, com umidade relativa média do ar de 66% e precipitação total de 590 mm.

Foram estabelecidas cinco épocas para a coleta das amostras 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a antese, e coletado um cacho ao acaso em cada época. De cada cacho utilizou-se apenas a segunda e terceira penca, as quais foram separadas em buquês com três frutos cada.

Os buquês foram lavados em solução a 2% de detergente comercial, e, posteriormente, imersos em suspensão de benomyl 1000 ppm por um minuto.

Os frutos foram mantidos em condições ambientais (22°C e 85 - 95% de umidade relativa), e fez-se o monitoramento diário com psicrômetro de aspiração.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, em que 5 refere-se às épocas e 3, aos graus de coloração da casca, atingidos na maturação (2, para verde pouco intenso; 5, para mais amarelo que verde, e 7, para amarelo com áreas marrons), segundo tabela da Dole Bananas. Os tratamentos tiveram três repetições, sendo cada unidade experimental constituída de três buquês.

Os frutos inteiros foram analisados quanto ao diâmetro (medindo-se a porção mediana de duas faces laterais de cada fruto) e quanto ao comprimento, com auxílio de paquímetro. Apesar da curvatura dos frutos, considerou-se o comprimento como a distância entre a base e o ápice do fruto, incluindo o pedicelo.

Cada buquê foi pesado em balança semi-analítica. Dos valores encontrados obteve-se o peso médio de cada fruto em gramas.

Obteve-se a relação polpa/casca dividindo-se o resultado da diferença entre o peso de cada fruto e o peso da casca.

Para a determinação da textura da polpa, utilizou-se penetrômetro Magness Taylor com ponteira de 7,9 mm de diâmetro, realizando-se a medição, transversalmente, na região mediana da polpa. Os valores encontrados em libras/pol² foram multiplicados por 4,11 para expressar os resultados em Newtons.

Após a homogeneização da polpa e filtração, o extrato obtido foi utilizado para a determinação do pH em potenciômetro, e a acidez total titulável, obtida conforme técnica do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Os sólidos solúveis totais foram determinados pelo refratômetro digital, com amostra diluída 5 vezes, e os resultados, expressos em graus Brix.

O amido foi extraído e degradado com amilglicosidase até glicose, segundo técnica de Arêas & Lajolo (1978), e dosado em espectrofotômetro, após reação com antrona (Dische, 1962), expressando-se os resultados em g de glicose por 100 g de polpa.

Os açúcares solúveis totais foram dosados em espectrofotômetro após reação com antrona (Dische, 1962), e expressos como g de glicose/100 g de polpa.

A vida útil foi considerada como o período compreendido entre a colheita e o desenvolvimento da coloração amarela, com áreas marrons na casca dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos colhidos nas diferentes épocas após a antese amadureceram normalmente, o que indica que, mesmo os cachos colhidos aos 90 dias após a antese já tinham atingido seu ponto de maturação fisiológica (Tabela 1). À medida que se esperou mais o momento da colheita, verificou-se um aumento linear do diâmetro do fruto. Entretanto, o comprimento teve uma tendência de aumento de 90 a 105 dias, estabilizando-se, a partir daí, até os 150 dias. Também, pode-se verificar que os frutos colhidos aos 90 dias não atingiram tamanho satisfatório, com diâmetro e comprimento enquadrando-se como tipo Comercial (Brasil, 1981, citado por Chitarra & Chitarra, 1994). Os demais obtiveram a classificação de Especial, exceto os cachos colhidos aos 105 dias, que se enquadraram como tipo Extra.

A baixa relação polpa/casca do fruto verde com idade de 90 dias (Tabela 1) também indica o seu pequeno desenvolvimento. No entanto, quando maduros, estes frutos atingiram uma relação polpa/casca normal para a cv. Prata (Pinto, 1978; Rossignoli, 1983; Carvalho, 1984; Vilas Boas, 1995). Os demais frutos apresentaram relação polpa/casca dentro dos valores normais, acima de 2.

Houve tendência de aumento de peso dos frutos com a maior idade do cacho na colheita. Porém, este aumento pode proporcionar uma possível perda comercial para o produto, pelo fato de a idade de 150 dias ser próxima do momento do amarelecimento dos frutos na própria planta, o qual foi observado aos 157 dias após a antese. Por sua vez, os frutos colhidos aos 150 dias apresentaram, no grau 2 de coloração da casca, uma textura tendente a ser mais firme que as demais (Tabela 1). Em relação ao amadurecimento pós-colheita, pode-se observar que os frutos colhidos em todas as épocas apresentaram grande redução da firmeza entre os graus 2 e 5 de coloração da casca (Tabela 1), o que proporciona menor resistência ao manuseio.

O pH dos frutos acompanhou a tendência de variação descrita por Carvalho (1984) e Salomão (1995), e houve um decréscimo do seu valor no início do amadurecimento, e, em seguida, uma pequena elevação no grau 7 de coloração da casca (Tabela 1). Os valores encontrados nos frutos verdes e maduros estão próximos dos obtidos por Ayub (1990), porém, acima dos encontrados por Sgarbieri et al. (1965/66), Carvalho (1984) e Salomão (1995). Isto provavelmente deve-se à grande variação que sofre o pH no processo de amadurecimento, aliado à subjetividade na determinação do grau de coloração da casca.

TABELA 1. Valores médios dos parâmetros físicos, químicos e físico-químicos de banana 'Prata' após a colheita, sob a influência da idade do cacho na colheita.

Grau de coloração da casca ^{2/}	Dias após a antese ^{1/}					Equação	R ²
	90	105	120	135	150		
Diâmetro (cm) - CV = 4,75%							
2	2,92a	3,29a	3,28a	3,37a	3,64a	$Y^3 = 1,183307 + 0,00499X^2$	0,9237
5	2,51a	2,90a	3,15a	3,29a	3,61a		
7	2,45a	2,89a	3,14a	3,12a	3,58a		
Comprimento (cm) - CV = 3,53%							
2	9,16a	11,88a	11,43a	11,00a	11,18a	$Y = -12,280476 + 0,3761587X - 0,00147937X^2$	0,6111
5	8,77a	10,62ab	11,23a	10,85a	11,55a		
7	8,72a	11,32b	10,72a	10,84a	11,48a		
Relação polpa/casca - CV = 7,35%							
2	0,96c	1,26b	1,22b	1,36c	1,44b	$Y = -13,809805 + 0,3868920X - 0,00147196X^2$	0,8697
5	1,68b	1,51b	1,66b	1,79b	1,66b		
7	2,75a	2,62a	2,49a	2,41a	2,46a		
Peso (g) - CV = 8,33%							
2	40,14a	74,53a	68,34a	72,30a	77,30a	$Y = -12,280476 + 0,3761587X - 0,00147937X^2$	0,6111
5	33,16a	50,10a	66,64a	67,53a	79,74a		
7	30,16a	56,61a	56,52a	62,13a	76,31a		
Textura (N) - CV = 2,49%							
2	37,46a	39,14a	38,58a	42,78a	44,09a	$Y = -4,180186 + 0,2115079X - 0,00072063X^2$	0,8697
5	5,42b	4,67b	6,63b	4,67b	7,10b		
7	4,86b	3,74b	4,20c	3,08b	4,20c		
pH - CV = 1,00%							
2	5,80a	5,82a	5,80a	5,75a	5,16a	$Y = -13,809805 + 0,3868920X - 0,00147196X^2$	0,8697
5	4,44c	4,28c	4,33b	4,18c	4,27c		
7	4,69b	4,78b	4,46b	4,50b	4,54b		
Acidez total titulável (%) - CV = 3,23%							
2	0,13b	0,20c	0,08c	0,11b	0,09b	$Y = -53,8789 + 1,4314X - 0,0012X^2 + 0,00003X^3$	0,6193
5	0,52a	0,50a	0,14a	0,14a	0,13a		
7	0,12b	0,34b	0,10b	0,10b	0,10b		
Sólidos solúveis totais - CV = 14,26%							
2	2,00b	2,33b	2,80b	2,16b	6,48b	$Y = -13,3683 + 0,7021X - 0,0034X^2$	0,7516
5	4,86b	23,38a	17,93a	23,16a	17,83a		
7	18,68a	23,83a	25,66a	24,83a	22,66a		
Amido (%) - CV = 6,01%							
2	11,80a	11,11a	12,48a	15,04a	11,86a	$Y = -64,174374 + 1,5401491X - 0,00666349X^2$	0,8632
5	1,69b	1,81b	1,69b	1,92b	2,49b		
7	1,70b	1,68b	1,58b	1,74b	1,87b		
Açúcares solúveis totais (%) - CV = 2,49%							
2	1,38b	2,07b	1,42c	1,65b	1,88b	$Y = -53,8789 + 1,4314X - 0,0012X^2 + 0,00003X^3$	0,6193
5	19,62a	25,19a	18,88a	18,14a	14,46a		
7	20,62a	25,93a	24,20a	21,12a	17,59a		

^{1/}Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^{2/}2-verde pouco intenso; 5-mais amarelo que verde; 7-amarelo com manchas marrons.

^{3/}Dados transformados em $y^{1/2}$.

^{4/}Dados transformados em $\ln(y + 1)$.

Em todas as épocas de colheita, a acidez total ti-tulável atingiu, durante a maturação, um valor máximo no grau 5 de coloração da casca (Tabela 1), decrescendo posteriormente, como explicado por Krishnamurthy (1989) e Bleinroth (1990). Os frutos colhidos aos 105 dias apresentaram, quando maduros, maior teor de ácido málico que os demais, estando concordantes com os valores obtidos por Rossignoli (1983) e Carvalho (1984). Entretanto, as demais épocas de colheita indicaram teores de ácido málico inferiores aos obtidos por Fernandes et al. (1979), Carvalho (1984), Ayub (1990) e Salomão (1995).

Os frutos maduros apresentaram teor máximo de sólidos solúveis totais quando colhidos entre 105 e 120 dias de idade do cacho, estando os teores, em todas as épocas, condizentes com os valores obtidos por Ayub (1990) e acima do obtido por Carvalho (1984), exceto nos frutos colhidos com 90 dias.

Os teores de amido sofreram um ligeiro aumento à medida em que se aguardou mais o momento da colheita, porém as diferenças não foram significativas (Tabela 1). Entretanto, os teores nos frutos verdes (entre 11,1% e 15,0%) foram inferiores aos verificados por outros autores, como Fernandes et al. (1979), Rossignoli (1983), Carvalho (1984) e Vilas Boas (1995), os quais encontraram valores entre 19 e 23%.

Possivelmente, no grau de coloração analisado, já havia ocorrido uma certa degradação do amido, visto que os teores de açúcares solúveis totais, neste momento, encontravam-se entre 1,38% e 2,07% (Tabela 1), mais elevados que os citados por Sgarbieri et al. (1965/66), Vieira (1995), Vilas Boas (1995) e entre 0,19% e 0,58%.

Nos frutos maduros, os teores de amido (Tabela 1) coincidiram com os obtidos por Vilas Boas (1995), o qual adotou o mesmo método de extração e determinação. Nesses frutos, a evolução dos teores de açúcares solúveis totais na polpa foram semelhantes aos obtidos por Fernandes et al. (1979) e Vilas Boas (1995), estando, porém, mais elevados que os citados por Sgarbieri et al. (1965/66), Rossignoli (1983) e Carvalho (1984). Os frutos colhidos aos 150 dias apresentaram, quando maduros, menor teor de açúcares que os das demais épocas de colheita, possivelmente em decorrência de sua maior utilização como substratos para produção de energia, conforme observado quanto aos sólidos solúveis totais.

O período de conservação dos frutos durante o armazenamento a 22°C foi a diferença mais marcante entre as épocas de colheita (Fig. 1). Os cachos colhidos com 90 e 105 dias apresentaram frutos com maior vida útil, porém, os de 105 dias tinham frutos maiores, e composição química semelhante à dos colhidos posteriormente.

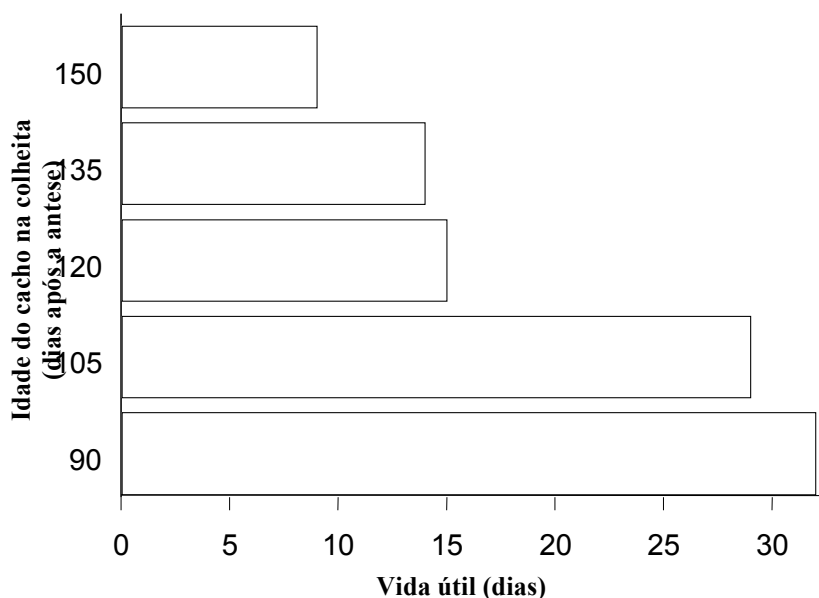


FIG. 1. Período compreendido entre a colheita e o completo amadurecimento de banana 'Prata' colhida em diferentes épocas após a antese.

CONCLUSÕES

1. Os frutos com 90 dias são inferiores aos das demais idades, nas dimensões e nos teores de sólidos solúveis e de açúcares, quando maduros.
2. Os frutos colhidos com 105 dias apresentam características físico-químicas semelhantes às dos frutos que permanecem mais tempo na planta, e têm vida pós-colheita mais prolongada.
3. A idade de 150 dias é a que propicia frutos com a menor vida pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- ARÊAS, J.A.G.; LAJOLO, F.M. Determinação do amido e açúcares em banana. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.30, n.7, p.69, 1978.
- AYUB, R.A. *Estudos para determinação do ponto de colheita da banana-prata (Musa AAB Subgrupo Prata)*. Viçosa: UFV, 1990. 52p. Dissertação de Mestrado.

- BLEINROTH, E.W. Matéria-prima. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura - Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. **Banana: da cultura ao processamento e comercialização**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1990. p.133-196. (Série Frutas Tropicais, 3).
- CANCIAN, A.J.; CARVALHO, V.D. Manejo pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte v.6, n.63, p.47-53, mar. 1980.
- CARVALHO, H.A. **Qualidade de banana 'Prata' previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecida em ambiente com elevada umidade relativa**. Lavras: ESAL, 1984. 92p. Dissertação de Mestrado.
- CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. Pós-colheita de banana: qualidade dos frutos-I. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.41-47, 1994.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 132p.
- COURSEY, D.G.; BURDEN, O.J.; RICKARD, J.E. Recent advances in research on postharvest handling of tropical and subtropical fruit. **Acta Horticultural**, Wageningen, v.57, p.135-143, 1976.
- DISCHE, Z. Color reactions of carbohydrates. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. (Eds.). **Methods in carbohydrate chemistry**. New York: Academic Press, 1962. v.1, p.477-512.
- FERNANDES, K.M.; CARVALHO, V.D.; CAL-VIDAL, J. Physical changes during ripening of Silver bananas. **Journal of Food Science**, Chicago, v.44, n.4, p.1254-1255, 1979.
- FAO (Roma, Itália). **Yearbook of production**. Rome, 1995. v.48, 243p. (FAO Statistics Series, 125).
- GREEN, G.C.; KUHNE, F.A. Estimating of the state of maturation of a banana bunch from meteorological and supporting data. **Agrochimophysics**, Pretoria, v.7, n.3, p.27-32, 1975.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- KRISHNAMURTHY, S. Storage life and quality of Robusta banana in relation to their stage of maturity and storage temperature. **Journal of Food Science and Technology**, Bangalore, v.16, n.2, p.87-89, 1989.
- LIZADA, M.C.C.; PANTASTICO, E.B.; SHUKOR, A.R.A.; SABARI, S.D. Ripening of banana; changes during ripening in banana. In: HASSAN, A.; PANTASTICO, E.B. **Banana fruit development, postharvest physiology, handling and marketing, in Asean**. Boston: 1990. p.65-84.
- NOLIN, J. État de maturité de bananes (cv. Giant Cavendish) à la récolte: une nouvelle méthode de mesure. **Fruits**, Paris, v.40, n.10, p.623-631, 1985.
- PÁDUA, T. **Caracterização agrônômica do cacho de bananeira 'Prata'**. Lavras: ESAL, 1978. 117p. Dissertação de Mestrado.
- PALMER, J.K. The bananas. In: HULME, A.C. **Biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1971. v.2, ch.2, p.65-105.
- PINTO, A.C.Q. **Influência do ácido giberélico, do per-manganato de potássio e da embalagem de polietileno na conservação e qualidade da banana 'Prata'**. Lavras: ESAL, 1978. 80p. Tese de Mestrado.
- ROSSIGNOLI, P.A. **Atmosfera modificada por filmes de polietileno de baixa densidade com diferentes espessuras para conservação de banana 'Prata' em condições ambiente**. Lavras: ESAL, 1983. 81p. Dissertação de Mestrado.
- SALOMÃO, L.C.C. **Efeitos do envoltório plástico no desenvolvimento e na maturação pós-colheita de frutos de banana (Musa AAB) 'Mysore'**. Viçosa: UFV, 1995. 104p. Tese de Doutorado
- SGARBIERI, V.C.; HEC, M.; LEONARD, S.J. Estudo bioquímico de algumas variedades de bananas cultivadas no Brasil. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.1, p.527-558, 1965/66.
- VIEIRA, O.J. **Efeitos da radiação gama em banana 'Prata' (Musa sp., Grupo AAB) irradiada em diferentes graus de maturidade e armazenada em condições ambiente e em câmara fria**. Piracicaba: USP-CENA, 1995. 122p. Tese de Doutorado.
- VILAS BOAS, E.V.B. **Modificações pós-colheita de banana 'Prata' (Musa acuminata x Musa balbisiana Grupo AAB) γ -irradiada**. Lavras: UFLA, 1995. 73p. Dissertação de Mestrado.