

QUALIDADE DE BANANA 'PRATA' PREVIAMENTE ARMAZENADA EM FILME DE POLIETILENO, AMADURECIDA EM AMBIENTE COM UMIDADE RELATIVA ELEVADA

3. ACIDEZ, SÓLIDOS SOLÚVEIS, TANINOS¹.

HELENICE APARECIDA DE CARVALHO², MARIA ISABEL FERNANDES CHITARRA³
HÉBER SEBASTIÃO DE CARVALHO⁴, ADIMILSON BOSCO CHITARRA⁵
e VÂNIA DÉA DE CARVALHO⁶

RESUMO - Procurou-se verificar a influência da elevação da umidade relativa (UR) do ambiente de amadurecimento, sobre alguns parâmetros de qualidade de banana 'Prata' previamente embalada por 30 dias em filme de polietileno, com 110 μ de espessura. Foram realizadas análises de pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e taninos. O pH diminuiu de 5,1 nos frutos verdes para 4,4 nos frutos maduros, correspondendo a um aumento na ATT de 0,137% - 0,192% para a faixa de 0,257% - 0,443% de ácido málico. Os SST aumentaram de 1,5% - 2,1% nos frutos verdes para 19,4% - 20,4% nos maduros, e a relação SST/ATT variou entre 10,33 - 13,54 nos frutos verdes, e entre 45,94 - 77,19 nos maduros. Os valores para os taninos totais decresceram da faixa de 241,99 - 276,68 mg/100 g nos frutos verdes para a faixa de 98,09 - 112,78 mg/100 g nos maduros.

Termos para indexação: embalagem de frutos, composição de frutos, qualidade do fruto, atmosfera modificada.

QUALITY OF SILVER BANANA PREVIOUSLY STORED IN POLYETHYLENE BAGS AND RIPENED IN A ROOM WITH HIGH RELATIVE HUMIDITY

3. ACIDITY, SOLUBLE SOLIDS AND TANNINS.

ABSTRACT - The purpose of the present work was to verify the influence of the relative humidity (RH) elevation of the ripening room upon the internal quality of silver banana previously packed in 110 μ -thickness polyethylene bags for 30 days. Analyses were made as to pH, titratable total acidity (TTA), total soluble solids (TSS), the total soluble solids (TSS)/titratable total acidity (TTA) ratio and tannin content. The pH decreased from 5.1 in the green fruits to 4.4 in the ripe fruits, which corresponded to an increase in the TTA from 0.137% - 0.192% to 0.257% - 0.443% of malic acid. The TSS raised from 1.5% - 2.1% in the green fruits to 19.4% - 20.4% in the ripe ones, and the TSS/TTA ratio varied from 10.33% - 13.54% in the green fruits to 45.94 - 77.19 in the ripe ones. The total tannin content decreased from 241.99 - 276.68 mg/100 g in the green fruits to 98.09 - 112.78 mg/100 g in the ripe ones.

Index terms: fruit packing, fruit composition, fruit quality.

INTRODUÇÃO

Na maturação da banana, além de transformações físicas, também ocorrem mudanças químicas e bioquímicas de forma inter-relacionada. Lodh

& Pantástico (1975) e Barnell (1941) associam as mudanças na acidez total titulável (ATT) da polpa com o processo de amadurecimento, e, portanto, com o processo respiratório. O fruto verde apresenta uma baixa acidez orgânica, a qual, embora aumente no início da maturação até um pico máximo, decresce levemente no fruto maduro. Os ácidos representantes são o málico, cítrico e oxálico (Loesecke 1950, Sgarbieri & Figueiredo 1971 e Bleinroth 1978).

Devido à hidrólise do amido em glicose mais frutose e da protopectina em pectina solúvel, durante o amadurecimento da banana ocorre aumento no teor de sólidos solúveis totais (STT), cujos valores aumentam de 0,92% para 26,9% (Fernandes et al. 1979, Pinto 1978, Rossignoli 1983 e

- ¹ Aceito para publicação em 5 de maio de 1988. Trabalho realizado com suporte financeiro do CNPq.
- ² M.Sc. em Ciência dos Alimentos, Dep. de Farmacologia EFOA. Gabriel Monteiro 714, CEP 37130 Alfenas, MG.
- ³ M.Sc., Dra., Profa. - Adjunta, Dep. de Ciência dos Alimentos/ESAL, Caixa Postal 37, CEP 37200 Lavras, MG.
- ⁴ M.Sc., Prof. - Adjunto, Dep. de Ciências Exatas/EFOA, Rua Gabriel Monteiro 714, CEP 37130 Alfenas, MG.
- ⁵ M.Sc., Dr., Prof. - Titular, Dep. de Ciência dos Alimentos/ESAL.
- ⁶ M.Sc., Dra., EPAMIG, Campus da ESAL, Caixa Postal 176, CEP 37200 Lavras, MG.

Sgarbieri et al. 1965/66). Devido ao aumento no teor de SST e à variação na ATT durante o amadurecimento, ocorre acréscimo na relação SST/ATT, cujos valores aumentam de 13,52 no fruto verde para 59,59 no fruto maduro (Pinto 1978 e Rossignoli 1983).

Outra mudança característica da maturação das bananas é a perda de adstringência da polpa. A adstringência no fruto maduro é indesejável para o consumidor, e é causada pela coagulação das proteínas da saliva e epitélio mucoso. Os taninos diméricos, responsáveis por esta sensação, diminuem na polpa madura para 1/5 do seu valor no fruto verde. Os taninos poliméricos são frações inativas, não adstringentes, e são solúveis em água (Eskin & Henderson, citados por Rossignoli 1983 e Palmer 1971).

O aumento no teor de açúcares e as diminuições no teor de fenólicos e ácidos, associados com a produção de compostos voláteis, como aldeídos, cetonas, ésteres e álcoois, são responsáveis pelo agradável sabor do fruto maduro. Da variação nas proporções destes constituintes resultam as qualidades/característica do produto.

O uso de filme de polietileno para embalagem de banana retarda por meses as transformações químicas e bioquímicas que ocorrem com o amadurecimento. Já tem sido relatada a importância de se adequar as condições ambientais no que se refere à umidade relativa (UR) para o amadurecimento das bananas submetidas a esse tratamento, visando à obtenção de frutos com melhor aparência (Rossignoli 1983). Entretanto, é necessário avaliar a influência destes tratamentos na qualidade interna dos frutos. Portanto, objetivou-se, neste trabalho, verificar a influência da elevação da UR do ambiente de amadurecimento sobre a qualidade interna da banana 'Prata', após o seu armazenamento por 30 dias em sacos de polietileno.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas bananas da cultivar Prata (Musa AAB) em seu estágio de desenvolvimento 3/4 gordo (34mm a 36 mm de diâmetro). Os frutos foram colhidos no município de Jesuânia, MG, preferindo-se os frutos da segunda penca, a fim de uniformizar as amostras. Estas foram transportadas ao laboratório, onde foram separadas em buquês de três frutos cada, processando-se a lavagem com

solução de detergente a 2% para remoção do látex, e imersão em solução de Benomyl a 1 g/l pelo período de um minuto, para o controle das infecções fúngicas, conforme recomendação de Burden (1969).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela constou de sete buquês com três frutos cada. Foram feitos os seguintes tratamentos: a) tratamento 1: frutos armazenados em recinto com UR ambiente (59% - 88%), após acondicionamento por 30 dias em sacos de polietileno selados, com 110 micra de espessura; b) controle 1: frutos sem embalagem de polietileno, armazenados em recinto com UR ambiente; c) tratamento 2: frutos armazenados em recinto com UR elevada (83% - 94%), após acondicionamento por 30 dias em sacos de polietileno selados, com 110 micra de espessura; d) controle 2: frutos sem embalagem de polietileno armazenados em recinto com UR elevada.

Foram utilizados sacos de polietileno de baixa densidade, com dimensões de 30 cm x 25 cm, sendo a selagem automática realizada a quente.

Os recintos utilizados para armazenamento dos frutos foram protegidos dos raios solares, porém, com luminosidade e arejamento adequados. A modificação da UR do ambiente foi realizada utilizando-se bandejas contendo água, fazendo-se a circulação ininterrupta do ar, com auxílio de ventilador. Nestas condições foram armazenados os frutos do tratamento 2 e do controle 2. A UR e a temperatura nos dois recintos foram determinadas diariamente, com auxílio de psicrômetro de bulbo úmido. Os valores médios encontram-se na Tabela 1.

As análises químicas e físico-químicas foram realizadas nos frutos quando a casca adquiria diferentes graus de cor (1 a 7), conforme tabela da Fruit Dispatch Company, apresentada por Ochse et al. (1974). Estas análises foram realizadas nos frutos de cada buquê, após trituração e homogeneização das polpas. Foram determinados os seguintes parâmetros: pH e acidez total titulável (ATT), de acordo com as técnicas do Instituto Adolfo Lutz (1966), sendo os resultados da acidez expressos em percentagem de ácido málico; sólidos solúveis totais (SST)%, determinados por refratometria, segundo recomendações da Association of Official Analytical Chemistry (1970); relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT), obtida pela relação entre o teor de sólidos solúveis e o valor da acidez total titulável; taninos (mg/100 g), extraídos pela técnica recomendada por Swain & Hillis (1959) e doseados pelo reagente de Follin-Dennis, conforme recomendações da Association of Official Analytical Chemistry (1970). A análise de variância dos dados foi feita segundo o método usual de Pimentel-Gomes (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao pH, o comportamento dos frutos foi normal e semelhante entre os tratamentos, ou

TABELA 1. Condições atmosféricas utilizadas no amadurecimento de banana 'Prata', após acondicionamento, ou não, dos frutos em sacos de polietileno com 110 micra, por 30 dias. ESAL/DCA, Lavras, MG, 1983.

Ambiente	UR%		Temperatura (°C)	
	Variação média		Variação média	
1ª Etapa				
Sala 1 (UR elevada)	85 - 93	90	19,9 - 22,7	20,9
Sala 2 (UR ambiente)	64 - 88	76	19,2 - 22,5	20,6
2ª Etapa				
Sala 1 (UR elevada)	83 - 94	90	16,2 - 21,4	19,2
Sala 2 (UR ambiente)	59 - 85	72	15,6 - 21,0	18,9

TABELA 2. Valores médios de pH, acidez total titulável de bananas 'Prata' previamente armazenadas por 30 dias, em filme de polietileno de 110 micra, amadurecidas em UR ambiente (59% - 88%) e UR elevada (83% - 94%). ESAL/DCA, Lavras, MG, 1983.

Tratamentos*	Graus de cor da casca						
	1	2	3	4	5	6	7
pH							
1	5,1ab	4,1b	4,2a	4,2a	4,3a	4,3ab	4,4a
Controle 1	5,3a	4,3b	4,2a	4,2a	4,3a	4,2b	4,5a
2	4,8b	4,2b	4,2a	4,2a	4,3a	4,3ab	4,5a
Controle 2	5,2ab	4,6a	4,4a	4,2a	4,3a	4,4a	4,4a
CV (%)	4,77	2,54	3,40	1,59	1,43	1,91	2,42
Acidez total titulável (ATT % de ácido málico)							
1	0,192a	0,314a	0,315b	0,473a	0,560a	0,554a	0,334b
Controle 1	0,137b	0,260b	0,242c	0,260b	0,274c	0,327c	0,443a
2	0,155ab	0,319a	0,442a	0,454a	0,343b	0,523a	0,366b
Controle 2	0,147b	0,236b	0,263bc	0,244b	0,346b	0,413b	0,257c
CV (%)	11,81	6,12	9,34	8,03	7,76	7,21	5,66

- Médias com letras iguais, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% (Teste de Tukey).

*Condições de armazenamento dos frutos:

- Tratamento 1 - UR ambiente, após embalagem em filme de polietileno.

- Controle 1 - UR ambiente, sem embalagem prévia.

- Tratamento 2 - UR elevada, após embalagem em filme de polietileno.

- Controle 2 - UR elevada, sem embalagem prévia.

seja: o pH foi mais elevado no início da maturação e mais baixo no final do amadurecimento (Tabela 2), de acordo com o comportamento descrito por Loesecke (1950) e Sgarbieri & Figueiredo (1971). o pH diminuiu de 5,1 nos frutos verdes

para 4,4 nos frutos maduros, e estes resultados concordam com os obtidos por Sgarbieri et al. (1965/66), que encontraram, para banana 'Prata', um pH de 5,15 para os frutos verdes e 4,5 para os frutos maduros.

Com relação à acidez total titulável, ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, observando-se tendência de aumento no início da maturação, com uma posterior queda ao final do amadurecimento (Tabela 2). Exceção a esse comportamento foi apresentada pelos frutos do tratamento-controle 1, nos quais ocorreu aumento constante na acidez titulável. A elevação da UR pareceu não exercer nenhum efeito sobre o comportamento dos frutos quanto à acidez. Os frutos anteriormente acondicionados em sacos de polietileno (Tratamento 1 e 2) apresentaram, até o grau de cor 6 da casca, acidez mais elevada que os respectivos controles. Este fato pode ser atribuído ao amadurecimento mais lento desses frutos, com pico respiratório menos intenso, ou seja, menor liberação de CO₂ e conseqüente acúmulo de metabólitos no ciclo de Krebs. Embora as reações de amadurecimento tenham sido mais lentas, elas foram completas, em função do teor de SST na polpa no final do amadurecimento. De acordo com Barnell (1941), é possível que a elevação dos valores para a acidez titulável durante o amadurecimento da polpa seja relacionada com uma incompleta oxidação de carboidratos durante a respiração, quando as concentrações internas de O₂ caem para valores baixos.

Rosignoli (1983) e Pinto (1978) citam valores variáveis entre 0,160% e 0,440% para a ATT de banana 'Prata', verde e madura, respectivamente. Os teores médios observados estão entre 0,137% e 0,192% para os frutos verdes, e entre 0,257% e 0,443% nos frutos maduros e, portanto, concordes com os resultados citados acima.

Os SST (Tabela 3) apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos durante a maturação. Os frutos anteriormente ensacados em filme de polietileno apresentaram, entre os graus de cor da casca de 1 a 5, maiores teores de SST que os respectivos controles. Porém, o comportamento geral foi normal, com teores crescentes no decorrer do processo de maturação, sendo semelhantes nos frutos maduros, ou seja, no grau de cor 7 da casca. A elevação da UR do ambiente de amadurecimento não apresentou uma influência definida sobre os SST, uma vez que as diferenças observadas entre os tratamentos não

foram constantes em todos os estádios de maturação dos frutos. Os valores variaram de 1,5% a 2,1% nos frutos verdes, e de 19,4% a 20,4% nos frutos maduros, semelhantes aos de Pinto (1978) que encontrou teores de 2,06% e 20,20% para banana 'Prata' verde e madura, respectivamente.

A relação SST/ATT, para os quatro tratamentos, apresentou diferenças significativas em todo o período de maturação, em decorrência da variação no teor de ATT; porém, em face do aumento no teor de SST, a relação também foi crescente em todo o período de maturação dos frutos (Tabela 3). Os teores variaram entre 10,33 e 13,54 nos frutos verdes, e entre 45,94 e 77,19 nos maduros. Os valores mínimos e máximos encontrados por Pinto (1978) e Rosignoli (1983) para este índice, em banana 'Prata', variaram de 13,6 a 35,3 nos frutos verdes e de 45,7 a 65,2 nos frutos maduros. Os valores para os frutos verdes, neste trabalho, concordam com estes resultados, mas a relação SST/ATT apresentada pelos frutos maduros do tratamento-controle 2 (77,19) foi superior à citada na literatura, em decorrência da baixa acidez dos frutos.

Quanto ao teor de taninos, foram observadas poucas diferenças significativas entre os tratamentos, tanto nas formas dímeras como nas oligoméricas e poliméricas. As três frações diminuíram gradualmente com o amadurecimento dos frutos, e, conseqüentemente, os taninos totais também diminuíram (Tabelas 4 e 5). Embora os tratamentos diferissem quanto ao teor de taninos totais nos graus de cor 1 e 2, o mesmo não ocorreu no restante do período de maturação, o que mostra que não houve interferência dos tratamentos neste parâmetro.

A perda de adstringência está relacionada com aumento na polimerização dos taninos. Analisado por este aspecto, o comportamento normal dos taninos na maturação da banana seria uma diminuição das formas dímeras, com conseqüente aumento nas frações oligoméricas e poliméricas. Os taninos totais, em conseqüência, poderiam, ou não, ter seus valores diminuídos com o amadurecimento.

Goldstein & Swain (1963) afirmam que pode haver diminuição nos taninos totais com o amadurecimento, mas a bioquímica destas mudanças não

TABELA 3. Sólidos solúveis totais e relação SST/ATT de bananas 'Prata' previamente armazenadas por 30 dias em filme de polietileno de 110 micra, amadurecidas em UR ambiente (59% - 88%) e UR elevada (83% - 94%). ESAL/DCA, Lavras, MG, 1983.

Tratamentos*	Graus de cor da casca						
	1	2	3	4	5	6	7
1	87,80a	91,33a	86,02b	69,40a	73,63a	54,65a	35,43a
Controle 1	92,39a	84,43a	93,54a	74,22a	63,21a	53,77a	40,49a
2	87,16a	94,05a	93,27ab	79,65a	44,48a	40,25a	35,30a
Controle 2	95,49a	93,29a	97,01ab	85,16a	68,02a	49,06a	39,65a
CV (%)	9,25	6,15	5,25	17,64	28,47	28,67	13,03
Formas oligoméricas (mg/100 g)							
1	85,20b	66,35ab	53,12a	45,11a	42,77a	42,83ab	35,20a
Controle 1	96,06a	58,55b	51,96a	49,82a	44,05a	49,59a	35,68a
2	84,41b	74,19ab	54,62a	57,52a	47,10a	35,66b	33,97a
Controle 2	88,47ab	78,92a	52,63a	49,30a	40,03a	35,90ab	35,88a
CV (%)	88,54	69,50	53,08	50,43	43,49	40,99	35,68

.. Médias com letras iguais, nas colunas, não diferem entre si a nível de 5% (Teste de Tukey).

* Condições de armazenamento dos frutos:

- Tratamento 1 - UR ambiente, após embalagem em filme de polietileno. Controle 1 - UR ambiente, sem embalagem prévia.
- Tratamento 2 - UR elevada, após embalagem em filme de polietileno. Controle 2 - UR elevada, sem embalagem prévia.

TABELA 4. Teores médios de taninos nas formas dímeras e oligoméricas de bananas 'Prata' previamente armazenadas por 30 dias em filme de polietileno de 110 micra, amadurecidas em UR ambiente (59% - 88%) e UR elevada (83% - 94%). ESAL/DCA, Lavras, MG, 1983.

Tratamentos*	Graus de cor da casca						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2,0ab	4,3ab	8,2b	10,5ab	12,2c	15,2b	19,4a
Controle 1	1,5b	4,1bc	7,3b	8,2c	12,4c	14,6b	20,3a
2	2,1a	4,8a	10,1a	11,0a	15,2a	15,6b	20,4a
Controle 2	1,6ab	3,7c	7,2b	9,4bc	13,82b	16,8a	19,8a
CV (%)	16,64	7,09	7,45	7,45	4,61	3,39	3,44
Relação SST/ATT							
1	10,33b	13,86b	25,94ab	22,20c	21,93b	27,54b	58,53b
Controle 1	10,98ab	15,84a	30,19a	31,78b	45,33a	44,65a	45,94c
2	13,54a	15,13ab	22,91b	24,20c	44,35a	30,00b	55,99b
Controle 2	11,28ab	15,89a	28,25ab	37,59a	40,52a	40,88a	77,19a
CV (%)	13,70	9,53	13,28	9,74	9,14	6,63	7,70

.. Médias com letras iguais, nas colunas, não diferem entre si a nível de 5% (Teste de Tukey).

* Condições de armazenamento dos frutos:

- Tratamento 1 - UR ambiente, após embalagem em filme de polietileno. Controle 1 - UR ambiente, sem embalagem prévia.
- Tratamento 2 - UR elevada, após embalagem em filme de polietileno. Controle 2 - UR elevada, sem embalagem prévia.

TABELA 5. Teores médios de taninos na forma polimérica e taninos totais de banana 'Prata' previamente armazenada por 30 dias em filme de polietileno de 110 micra, amadurecida em UR ambiente (59% - 88%) e UR elevada (83% - 94%). ESAL/DCA, Lavras, MG, 1983.

Tratamentos*	Graus de cor da casca						
	1	2	3	4	5	6	7
Formas poliméricas mg/100 g							
1	79,86a	47,46a	48,15a	41,32a	40,83a	35,42a	33,83ab
Controle 1	63,75a	42,48a	39,10a	41,14a	37,41a	32,74a	36,61a
2	77,83a	43,85a	44,84a	43,88a	36,21a	37,10a	28,82b
Controle 2	92,72a	56,37a	47,28a	47,11a	43,31a	34,63a	30,80ab
CV (%)	17,41	25,51	14,78	13,09	16,35	11,16	12,38
Taninos totais mg/100 g							
1	252,86ab	205,14ab	187,30a	155,82a	157,23a	132,90a	103,46a
Controle 1	252,20ab	188,32b	184,59a	165,15a	145,24a	136,10a	112,78a
2	241,99b	212,09ab	192,73a	181,05a	127,79a	113,01a	98,09a
Controle 2	276,68a	228,58a	196,91a	181,57a	153,39a	119,59a	108,32a
CV (%)	5,86	8,87	5,62	9,77	15,24	14,88	10,86

- Médias com letras iguais, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% (Teste de Tukey).

*Condições de armazenamento dos frutos:

- Tratamento 1 - UR ambiente, após embalagem em filme de polietileno.
- Controle 1 - UR ambiente, sem embalagem prévia.
- Tratamento 2 - UR elevada, após embalagem em filme de polietileno.
- Controle 2 - UR elevada, sem embalagem prévia.

está completamente elucidada. Estes autores sugerem que mudanças no teor e no grau de metilação das pectinas poderiam favorecer a sua ligação com os taninos de maior grau de polimerização, tornando-os adsorvidos na parede celular, e, em consequência, menor seria sua extração. Esta afirmação pode explicar o fato de não se ter verificado aumento na fração polimerizada dos taninos com o decorrer da maturação.

Os valores de taninos totais decresceram da faixa de 241,99 - 276,68 mg/100 g nos frutos verdes para a faixa de 98,09 - 112,78 mg/100 g nos maduros. Estes resultados são concordantes com os de Carvalho & Pádua (1978), que obtiveram valores de 248 mg/100 g para o fruto verde e 143,15 mg/100 g para banana 'Prata' madura. Entretanto, são inferiores aos 360 e 880 mg/100 g encontrados por Rossignoli (1983) em banana 'Prata', verde e madura, respectivamente.

CONCLUSÕES

1. Os frutos previamente armazenados em sacos de polietileno apresentaram, durante a maturação, maiores teores de ATT e STT.
2. A elevação da UR do ambiente de amadurecimento não afetou a qualidade interna da banana 'Prata', conforme resultados das análises de ATT, SST e taninos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), pela concessão de auxílio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, Washington, EUA. Official methods of analysis of the AOAC. 2. ed. Washington, 1970. 1015.

- BARNELL, H.R. Studies in tropical fruits. XI Carbohydrate metabolism of the banana fruit during ripening under tropical conditions. *Ann. Bot.*, 5(18):217-47, 1941.
- BLEINROTH, E.W. Matéria-prima. In: SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. *Banana; da cultura ao processamento e comercialização*. Campinas, ITAL, 1978. p.63-91 (Série Frutas Tropicais, 3)
- BURDEN, O.J. Control of ripe fruit rots of banana. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 9(41):655-8, 1969.
- CARVALHO, V.D. & PÁDUA, T. Relação entre a classificação física da banana 'Prata' e os componentes físicos e químicos dos frutos responsáveis por sua qualidade. *Projeto Fruticultura; relatório anual 74/77*, Belo Horizonte, 1978, p.71-5.
- FERNANDES, K.M.; CARVALHO, V.D.; CAL-VIDAL, J. Physical changes during ripening of silver bananas. *J. Food. Sci.*, 44(4):1254-5, 1979.
- GOLDESTEIN, J.L. & SWAIN, T. Changes in Tannins in ripening fruits. *Phytochemistry*, 2:371-83, 1963.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo, SP. Normas de qualidade para alimentos. São Paulo, ITAL, 1966, v.1, 215p.
- LODH, S.B. & PANTÁSTICO, E.B. Physicochemical changes during growth of storage organs. In: PANTÁSTICO, E.B. *Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables*. Connecticut, AVI, 1975. p.41-45.
- LOESECKE, H.W. von. *Bananas*. New York, Interscience, 1950. 189p.
- OCHSE, J.J.; SOULE JÚNIOR, M.J.; DIJKAMN, M.J.; WEHLBURG, C. Los plátanos y los cítricos. In: *CULTIVO y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales*. México, Limusa, 1974. v.1, cap. 7, p.433-585.
- PINTO, A.C.Q. Influência do ácido giberélico, do permanganato de potássio e da embalagem de polietileno na conservação e embalagem da banana 'Prata'. Lavras, ESAL, 1978. 80p. Tese 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. Tese Mestrado.
- SGARBIERI, V.C. & FIGUEIREDO, I.B. Transformações bioquímicas da banana durante o amadurecimento. *R. bras. Tecnol.*, 2(12):85-94, 1971.
- PALMER, J.K. The banana. In: HULME, A.C. *The biochemistry of fruits and their products*. London, Academic Press, 1971. v.2, p.65-101.
- PIMENTEL-GOMES, G. Curso de estatística experimental. 4. ed. Piracicaba, ESALQ, 1970. 430p.
- SGARBIERI, V.C.; HEC, M.; LEONARD, S.J. Estudo bioquímico de algumas variedades de bananas cultivadas no Brasil. *Colet. Inst. Tecnol. Alim.*, 1:527-58, 1965/66.
- SWAIN, T. & HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. *J. Sci. Food Agric.*, 10(1):63-8, 1959.