



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS FRUTOS DE BANANEIRA

Manoel Euzebio de SOUZA*, Sarita LEONEL, Rafaela Lopes MARTINS,
Edilene Clea dos Santos SEGTOWICK

Departamento de Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil

*E-mail: m.euzebio@fca.unesp.br

Recebido em 22/07/2013; Aceito em 17/10/2013.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas, bem como a aceitação sensorial de frutos de genótipos de bananeira em Botucatu/SP. As características avaliadas foram: textura, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores totais, amido, teores de potássio e aceitação sensorial. Para a determinação das análises foram escolhidos 5 frutos da 2ª penca do cacho. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com 11 tratamentos (genótipos) e cinco repetições. Para cada repetição foram utilizados 5 frutos. Conforme os tratamentos empregados, no grupo AAA, o cultivar Caipira apresentou os maiores teores de potássio (7,24 g.kg⁻¹), contudo menor aceitação, evidenciada pela avaliação global (AVG), sendo os maiores teores de sólidos solúveis observados na bananeira (6,33 °Brix). O cultivar Prata Zulu do grupo AAB destacou-se em relação aos demais cultivares do mesmo grupo, apresentando maiores teores de açúcares (0,49%), amido (34,40%) e baixa acidez (0,12% de ácido málico). Para o grupo AAAB, 'Fhia 18' apresentou maiores teores de açúcares (0,60%) e 'Prata Graúda' foi a mais aceita entre todos os grupos genômicos.

Palavra-chave: *Musa* spp, genótipos, qualidade, aceitação sensorial.

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION AND SENSORIAL EVALUATION OF BANANA FRUITS

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the physical-chemical characteristics as well as sensorial acceptance of banana fruits genotypes in Botucatu/SP. The characteristics evaluated were: texture, PH, titratable acidity, soluble solids, total sugar, starch, potassium contents and sensorial acceptance. For the analysis were selected five fruits from the second bunch. The experimental design was completely randomized. There were eleven treatments (genotypes), five repetitions and two usable plants per plot. According to results in the AAA group, the 'Caipira' cultivar presented the highest potassium levels (7.24 gkg⁻¹) and the lowest sensorial acceptance and the 'Nam' cultivar showed the highest soluble solids contents (6.33 °Brix). In the AAB group the 'Prata Zulu' cultivar stood out for its high sugar (0.49%), starch contents (34.40%) and low acidity (0.12 % of malic acid). For the AAAB group the 'Fhia 18' cultivar had the highest sugar content (0.60%) and the 'Prata Graúda' cultivar had the highest sensorial acceptance levels of all genomic groups.

Keywords: *Musa* spp., quality genotypes, sensorial acceptance.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de banana, produzindo menos que a Índia, China, Filipinas e Equador (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2013). A área colhida no Brasil foi de, aproximadamente, 504 mil hectares, com uma produção de 7,3 milhões de toneladas de frutos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO, 2013). Atualmente, São Paulo é o maior produtor com uma produção de 1.354,53 toneladas (IBGE, 2013).

A maioria das variedades de bananeira cultivadas pelos produtores brasileiros apresenta baixo potencial produtivo e/ou alta suscetibilidade às principais doenças e

pragas, o que, em alguns casos, tem limitado o seu cultivo extensivo. Estes problemas levaram a Embrapa Mandioca e Fruticultura a formar um banco de germoplasma de *Musa* spp. e a execução de um programa de melhoramento genético (SILVA, 2000).

Os programas de melhoramento genético de bananeira têm atentado principalmente para os problemas de cultivo da planta, buscando a descoberta de variedades que apresentem, principalmente, alta produtividade e resistência às doenças e pragas, portanto, focando e beneficiando principalmente os produtores da fruta. Entretanto, atributos de qualidade, como aparência, sabor, aroma, textura, vida-útil, entre outros, características

fundamentais ao consumidor e que afetam sua compra, têm sido pouco consideradas como principal alvo dos programas (MATSUURA et al., 2004).

Os cultivares considerados resistentes possuem toda uma caracterização agrônômica, mas as informações sobre as características físico-químicas de seus frutos são muito incipientes. Dentre os parâmetros químicos mais utilizados para avaliar a qualidade pós-colheita da banana estão o pH, acidez titulável, sólidos solúveis, relação entre sólidos solúveis e acidez ou índice de maturação (IM) ou “ratio”, açúcares redutores, açúcares não-redutores, açúcares totais, substâncias pécicas e teor de amido (CHITARRA, 2000).

As características internas percebidas pelo sabor, aroma e textura ao paladar, combinadas com a aparência do produto, são importantes na determinação da aceitação pelo consumidor (CHITARRA, 2000). E para determinar a aceitabilidade do consumidor por determinado produto, faz-se a análise sensorial. Tal análise é realizada mediante a utilização dos sentidos humanos: visão, gustação, olfato e sensibilidade-cutânea por (MORAES, 1988).

Portanto, sabendo da importância da bananicultura para o Brasil, sobretudo no que diz respeito à difusão de novos cultivares com boas características agrônômicas e sensoriais, o presente trabalho teve como objetivo avaliar características físico-químicas, bem como a aceitação de frutos de diferentes genótipos de bananeira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos utilizados no experimento foram colhidos de um bananal com três anos de idade pertencente ao pomar experimental do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, Campus de Botucatu/SP, nas coordenadas geográficas: 22°55'55" S, 48°26'22" O e altitude 810 m. O tipo climático predominante no local é o temperado quente (mesotérmico) com chuvas no verão e seca no inverno (Cwa - Koppen), tendo temperatura média anual de 20,5°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.533 mm (CUNHA; MARTINS, 2009).

Os cachos foram colhidos quando os frutos atingiram a maturação fisiológica, e em seguida foram conduzidos para o laboratório do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da FCA – UNESP, onde os frutos da segunda penca foram extraídos do cacho e separados 5 frutos centrais para a realização das seguintes análises: firmeza determinada em texturômetro Stevens – LFRA Texture Analyser, com ponta de prova TA 9/1000 e velocidade de penetração de 2 mm s⁻¹, os resultados foram expressos (gf.cm⁻²); pH; acidez titulável (% de ácido málico), segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), sólidos solúveis expressos em °Brix (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST – AOAC, 1970), amido e açúcares totais, teores expressos em porcentagem, segundo a metodologia descrita por Somogyi e adaptada por Nelson (1944) e teor de potássio em g.kg⁻¹, conforme descrito por (MALAVOLTA et al., 1997).

Para a análise sensorial foram selecionados frutos da 2ª penca, oriundos dos mesmos cachos utilizados para as análises físico-químicas, os quais para o amadurecimento foram armazenados em câmaras climatizadas com temperatura de 18 ± 1 °C e umidade relativa de 75% ± 5.

Os frutos foram analisados até o ponto adequado para consumo, isto é, quando não apresentavam mais sabor adstringente. Para isso, pedaços dos frutos foram experimentados diariamente e também, antes de cada análise sensorial. Antes da avaliação sensorial por parte dos provadores, as amostras foram caracterizadas física e quimicamente, onde determinou-se a firmeza dos frutos sem casca, pH, sólidos solúveis (SS), e acidez titulável (AT). Avaliou-se a aceitação dos atributos aroma, sabor, textura, aparência e avaliação global da amostra. Para tal análise foi usado a escala hedônica de 9 pontos, com extremidades denominadas: desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9), conforme descrito por (MORAES, 1988). A cada análise, frutos de 3 genótipos foram servidos 1 rodela de cada genótipo por provador, cuja espessura era de aproximadamente 1,5 cm (evitando-se as extremidades dos dedos). Os testes sensoriais foram realizados por uma equipe de 50 provadores não treinados.

Os genótipos avaliados foram de três grupos genômicos: (AAA) ‘Nanicão’, ‘Grand Naine’, ‘Caipira’ e ‘Nam’; (AAB) Thap Maeo’, ‘Prata-Anã’ e ‘Prata-Zulu’; (AAAB), ‘FHIA 01’, ‘FHIA18’, ‘Prata-Graúda’ e ‘Maça Tropical.’

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 11 tratamentos (genótipos), com cinco repetições, onde utilizou-se 5 frutos por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve diferença significativa, os dados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A comparação entre as médias foi realizada dentro de cada grupo genômico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de qualidade estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Em relação à firmeza observa-se que no grupo AAA os cultivares Grand Naine e Nanicão não diferiram entre si, apresentando frutos mais firmes (1021,08 e 991,63 gf.cm⁻², respectivamente), ao passo que ‘Caipira’ apresentou menores valores (802 gf.cm⁻²). No grupo AAB ‘Prata Anã’ e ‘Prata Zulu’ apresentaram maior firmeza dos frutos (893,23 e 1003,32 gf.cm⁻², respectivamente), já o cultivar Thap Maeo teve frutos menos firmes (760,46 gf.cm⁻²). Damatto Júnior et al. (2005), constataram que frutos verdes de ‘Prata Anã’ apresentaram 930 gfc⁻² de textura, o que corresponde a 9,09 N, enquanto Gomes (2004), relatou que este mesmo cultivar apresentou firmeza de 906,80 gf.cm⁻².

Os híbridos pertencentes ao grupo AAAB não diferiram entre si em relação à firmeza dos frutos.

Segundo Pereira et al. (2004) existe correlação entre firmeza e resistência ao despencamento, sugerindo que frutos mais firmes são menos suscetíveis ao despencamento. E ainda, frutos que apresentam maior firmeza são mais resistentes ao transporte.

Para o atributo pH, não houve diferenças significativas para os frutos dos cultivares pertencentes aos grupos AAA e AAAB. Entretanto, no grupo AAB, o cultivar Prata Zulu teve frutos com maiores valores de pH (5,94), o que está condizente, pois este mesmo cultivar apresentou frutos menos ácidos.

O pH em banana verde varia de 5,0 a 5,6 e em banana madura de 4,2 a 4,7 (PALMER, 1971). Entretanto, podem

ocorrer variações desses valores para diferentes cultivares. Os valores deste trabalho estão próximos da faixa relatada na referência citada.

Os teores de acidez titulável (AT), para os genótipos do grupo AAA não diferiram significativamente. Entretanto, nos genótipo do grupo AAB 'Prata Zulu' apresentou frutos menos ácidos em relação a 'Thap Maeo' e 'Prata Anã'. Já para o grupo dos híbridos houve diferença significativa, a AT variou de 0,12 a 0,21% de ácido málico, 'Fhia 18' e 'Maçã Tropical' obtiveram os menores teores de acidez.

Tabela 1. Valores médios de textura, pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), de frutos de genótipos de bananeira, Botucatu-SP.

Genótipos	Textura (gf.cm ⁻²)	pH	AT (%ác.mál.)	SS (°Brix)
Grupo AAA				
G. Naine	991,63 A	5,60 A	0,21 A	3,15 B
Nanicão	1021,08 A	5,54 A	0,19 A	2,71 B
Caipira	802,62 C	5,38 A	0,25 A	2,94 B
Nam	916,64 B	5,55 A	0,18 A	6,33 A
CV (%)	3,84	3,91	9,84	16,45
Grupo AAB				
Thap Maeo	760,46 B	5,28 B	0,18 A	3,49 A
Prata Anã	893,23 A	5,40 B	0,14 AB	3,16 A
Prata Zulu	1003,32 A	5,94 A	0,12 B	3,42 A
CV (%)	8,64	3,84	21,03	18,19
Grupo AAAB				
Fhia 01	869,21 A	5,47 A	0,20 A	3,26 A
P. Graúda	993,87 A	5,73 A	0,21 A	2,80 A
Fhia 18	923,30 A	5,63 A	0,13 B	3,59 A
M. Tropical	889,83 A	5,52 A	0,12 B	3,37 A
CV (%)	9,48	4,55	14,67	18,06

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de açúcares totais (AT), amido e teor de potássio (K) de frutos de genótipos de bananeira, Botucatu-SP.

Genótipos	AT (%)	Amido (%)	K (g.Kg ⁻¹)
Grupo AAA			
Grand Naine	0,51 A	28,25 A	5,44 B
Nanicão	0,44 A	31,52 A	5,73 AB
Caipira	0,57 A	26,61 A	7,24 A
Nam	0,32 A	39,88 A	6,70 AB
CV (%)	31,01	28,74	14,41
Grupo AAB			
Thap Maeo	0,32 B	25,98 B	4,93 A
Prata Anã	0,37 B	29,68 AB	4,85 A
Prata Zulu	0,49 A	34,40 A	4,42 A
CV (%)	17,13	16,26	19,04
Grupo AAAB			
Fhia 01	0,24 C	28,43 A	5,74 A
Prata Graúda	0,42 AB	33,59 A	6,65 A
Fhia 18	0,60 A	33,98 A	6,66 A
Maçã Tropical	0,33 BC	34,74 A	5,84 A
CV (%)	23,09	18,76	19,68

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A acidez dos frutos avaliados neste trabalho está dentro da faixa reportada por Bleinroth (1990). O autor relata que a acidez em frutos de bananeira varia de 0,17 a 0,67 %.

Segundo Kluge et al. (2002), o teor de sólidos solúveis indica a quantidade de açúcares existentes na fruta, embora ainda exista em pequenas proporções a presença

de outros compostos, como os ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas.

Os teores de sólidos solúveis não variaram para os grupos AAB e AAAB. No entanto, o cultivar Nam, pertencente ao grupo AAA apresentou maiores teores de sólidos solúveis (6,33 °Brix), enquanto que 'Grande Naine', 'Nanicão' e 'Caipira' não diferiram entre si (Tabela 1). Os resultados deste trabalho são semelhantes aos reportados por Ramos et al. (2009), que avaliando frutos verdes de banana do grupo AAA, observaram que o cultivar 'Nam' apresentou maiores teores de sólidos solúveis quando comparado a 'Grande Naine', 'Nanicão' e 'Caipira'.

De acordo com Carvalho (1984), os teores de sólidos solúveis em frutos de banana verde variam de 1,5 a 5,2 °Brix. A maioria dos valores constatados neste trabalho está dentro da faixa citada pelo autor, apenas o cultivar Nam, que apresentou teores de sólidos solúveis correspondente a 6,33 °Brix, ficando acima da faixa preconizada pelo autor.

Segundo Vilas Boas et al. (2001), à medida que o amido é hidrolisado, percebe-se um incremento nos teores de açúcares solúveis totais que torna os frutos maduros e doces. Os principais açúcares encontrados na polpa da banana madura são glicose, frutose e sacarose.

Os cultivares do grupo AAA não diferiram entre si em relação aos teores de açúcares (Tabela 2). No grupo AAB o cultivar Prata Zulu apresentou maiores teores de açúcares totais (0,49%), diferindo de 'Prata Anã' e 'Thap Maeo' que apresentaram 0,37 e 0,32% de açúcares totais.

No grupo AAAB, Fhia 18 apresentou maiores teores de açúcares (0,60%). Na cidade de Botucatu-SP, Ramos et al. (2009), observaram que 'Thap Maeo' apresentou teores de açúcares de 0,46%, 'Prata Anã' 0,30% e 'Prata Zulu' 0,51%. Os autores encontraram na 'Prata Zulu' maiores teores de açúcares quando comparado aos outros cultivares do grupo. Segundo Sgarbieri et al. (1965) e Carvalho (1984), em frutos verdes de banana 'Prata', o teor de açúcar varia de 0,18 a 6,5%. Os valores encontrados neste trabalho estão dentro da faixa citada acima.

Os teores de amido não diferiram nos cultivares dos grupos AAA e AAAB. Entretanto, no grupo AAB, 'Prata Zulu' apresentou maiores teores de amido (34,40%) em relação aos frutos dos cultivares Prata Anã e Thap Maeo, que tiveram respectivamente, 29,68 e 25,98% de amido.

Ramos et al. (2009), observaram para frutos verdes de 'Prata Zulu' valores de amido referentes a 18,27%, 'Thap Maeo' 15,31% e 'Prata Anã' 16,07%. Damatto Júnior et al. (2005), relataram para frutos verdes de 'Prata Anã' 15% de amido. Entretanto, Vilas Boas (1995) encontrou para os frutos dos mesmos cultivares, teores variando entre 15 a 25 %. Gomes (2004) verificou que os frutos de 'Prata Anã' apresentaram 22,17% de amido. Os teores de amido encontrados neste trabalho foram maiores quando comparados aos teores observados nas citações. Essa variação pode ser devido aos diferentes pontos de maturação em que os frutos foram analisados.

Não foram observadas diferenças nos teores de potássio para os grupos AAB e AAAB. O cultivar Caipira do grupo AAA apresentou maiores teores de potássio (7,24%), já 'Nanicão' e 'Nam' não diferiram dos cultivares Caipira e Grand Naine.

Os sais minerais apresentam pequena variação durante a maturação do fruto, sendo que seus teores na banana verde são um pouco maiores do que na banana madura (BLEINROTH, 1990). Não foram observadas diferenças entre os cultivares para o atributo aparência. Em relação ao aroma, o cultivar Nanicão apresentou maior média (7,16), diferindo de 'Nam' e 'Caipira'. 'Grand Naine' não diferiu de nenhum dos cultivares. 'Nanicão' e 'Grand Naine' diferiram do cultivar 'Caipira' no que diz respeito ao atributo textura, mas 'Nam' apresentou média intermediária, não diferindo de nenhum dos cultivares (Tabela 3). Para o atributo sabor, 'Caipira' obteve menor média (5,54), diferindo de 'Grand Naine', 'Nanicão' e 'Nam' que tiveram maior aceitação, apresentando médias que variaram entre 6,86 e 6,9 ("gostei ligeiramente"). A avaliação global é um atributo em que o provador avalia o produto atribuindo uma nota geral. Nesse atributo, 'Grand Naine' e 'Nanicão' apresentaram maiores médias: 7,28 e 7,14 ("gostei regularmente") respectivamente, diferindo de 'Caipira' que obteve média igual a 6,0 e 'Nam' que com média correspondente a 6,56 não diferiu de nenhum dos cultivares.

Tabela 3. Atributos de aparência, aroma, textura, sabor e AVG (avaliação global) da polpa de frutos de genótipos de bananeira, Botucatu-SP.

Genótip.	Aparên.	Aroma	Textura	Sabor	AVG
Grupo AAA					
G.Naine	7,10 A	6,52 AB	7,34 A	6,86 A	7,28 A
Nanicão	7,62 A	7,16 A	7,26 A	6,90 A	7,14 A
Nam	6,80 A	5,78 B	7,04 AB	6,86 A	6,56 AB
Caipira	6,90 A	6,08 B	6,36 B	5,54 B	6,00 B
CV (%)	11,59	29,45	22,45	28,7	23,68
Grupo AAB					
Prata Anã	7,92 A	7,24 A	7,60 A	7,04 A	7,32 A
P. Zulu	7,10 B	6,74 A	7,00 B	7,20 A	7,08 A
T. Maeo	8,02 A	7,22 A	7,42 AB	6,68 A	7,16 A
CV (%)	16,74	20,39	16,97	22,46 A	17,6 A
Grupo AAAB					
Fhia 01	7,04 BC	6,88 B	7,12 B	6,56 B	6,86 C
P. Graúda	8,16 A	8,10 A	7,96 A	7,62 AA	8,06 A
Fhia 18	7,48 AB	7,44 AB	7,50 AB	7,58 AA	7,50 B
M.Trop.	6,56 C	6,76 B	6,66 C	6,54 BA	6,66 C
CV (%)	19,63	21,36	18,53	22,32	17,86

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise sensorial, o sabor é um dos principais atributos, pois reflete a preferência do consumidor pelo produto. Considerando esta afirmação, neste grupo, Caipira foi o cultivar menos aceito por parte dos provadores. Matsuura et al. (2002) avaliando as características sensoriais de sete genótipos de bananeira, verificaram que o cultivar Caipira também apresentou menor nota, sendo menos aceito.

O resultado da análise sensorial mostrou que no grupo AAB não houve diferença entre os cultivares para os atributos aroma, sabor e avaliação global. As médias variaram de 6,68 para 7,32, indicando boa aceitação por parte dos provadores. Entretanto, para os atributos aparência e textura, o cultivar Prata Zulu foi o menos aceito, com média 7,1 para o primeiro atributo e 7,0 para o segundo. Para Matsuura et al. (2002), a cor ou aparência por estarem ligadas à atratividade para o consumidor, é um atributo importante na análise sensorial. Nesse

contexto, o cultivar Prata Zulu foi o menos aceito. Damatto Júnior et al. (2005), avaliando a aceitação sensorial dos cultivares Prata Anã e Prata Zulu, verificaram que os provadores tiveram preferência pelo cultivar Prata Anã. Segundo os autores, essa preferência se deve ao fato dos consumidores já estarem habituados ao consumo deste cultivar.

No grupo dos híbridos, 'Prata Graúda' obteve maior média para o atributo aparência (8,1), diferindo de 'Fhia 01' e 'Maçã Tropical'. 'Fhia 18' não diferiu de 'Fhia 01,' e esta por sua vez não diferiu de 'Maçã tropical'.

Em relação aos atributos aroma e textura, os híbridos apresentaram comportamento semelhante, onde 'Fhia 01' e 'Maçã Tropical' apresentaram as menores médias, diferindo de 'Prata Graúda'. 'Fhia 18' não diferiu de nenhum dos cultivares.

Os híbridos 'Fhia 01' e 'Maçã Tropical' apresentaram menores médias para o atributo sabor (6,56 e 6,54, respectivamente), diferindo de 'Prata Graúda' e 'Fhia 18' que com maiores médias, não diferiram entre si, sendo considerados os cultivares mais aceitos pelos provadores.

Na avaliação geral (AVG), 'Prata Graúda' foi o híbrido melhor aceito pelos provadores, apresentando média referente a 8,06. Os menores valores foram observados para os híbridos 'Fhia 01' e 'Maçã Tropical' (6,86 e 6,66, respectivamente).

Para a maioria dos atributos avaliados, o híbrido 'Prata Graúda' teve melhor aceitação, apresentando valores próximos ou iguais a 8 ("gostei moderadamente). Matssura et al. (2002) avaliaram durante dois anos a aceitação sensorial de sete acessos de bananeira e verificaram que o híbrido 'Prata Graúda' foi o mais aceito pelos provadores. Os resultados do presente trabalho confirmam os observados na referência supracitada.

4. CONCLUSÕES

No grupo AAA, 'Caipira' apresentou maiores teores de potássio e menor aceitação e 'Nam' teve frutos com maiores teores de sólidos solúveis. Em relação ao grupo AAB, o cultivar Prata Zulu destacou-se com maiores teores de açúcares, amido e baixa acidez. Para o grupo AAAB, 'Fhia 18' apresentou maiores teores de açúcares e 'Prata Graúda' foi o genótipo mais aceito entre todos os grupos.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST (AOAC). **Official methods of analysis of the association of official analytical chemist**. 11. ed. Washington: AOAC, 1970. 1015 p.

BLEINROTH, E. W. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C. et al. **Banana**: cultura, material-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, 1990. p. 179-196.

CARVALHO, H. A. **Qualidade de banana 'Prata' previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecida em ambiente com elevada umidade relativa**. 1984. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1984.

- CHITARRA, M. I. F. **Tecnologia e qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 68 p.
- CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 1-11, jan./mar. 2009.
- DAMATTO JUNIOR, E. R. et al. Produção e caracterização de frutos de bananeira ‘Prata-Anã’ e ‘Prata Zulu’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n. 3, p.440-443, set./dez. 2005.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **FAOSTAT: Producción**. Roma, 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 20 ago. de 2013.
- GOMES, E. M. **Crescimento e produção de bananeiras ‘Prata Anã’ e ‘Maça’ fertirrigadas com potássio**. 2004. 76 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de recuperação automática**. 2013. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>>. Acesso em: 20 ago. 2013.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 553 p.
- KLUGE, R. A. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed. Campinas: Rural, 2002. 214 p.
- MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.
- MATSUURA, F. C. A. U. et al. Qualidade sensorial de frutos híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 263-266, maio/ago. 2002.
- MATSUURA, F. C. A. U. et al. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 48-52, jan./abr. 2004.
- MORAES, M. A. C. **Métodos para a avaliação sensorial dos alimentos**. 7. ed. Campinas: Unicamp, 1988. 93 p.
- NELSON, N. A. A photometric adaptation of somogy method for the determination of Glucose. **Journal Biological Chemistry**, v. 153, n. 2, p. 375-80, maio 1944.
- PALMER, J. K. The banana. In: HULME, A.C. (Ed.). **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1971. v. 2, p. 65-105.
- PEREIRA, M. C. T. et al. Suscetibilidade à queda natural e caracterização dos frutos de diversos genótipos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 499-502, set./dez. 2004.
- RAMOS, D. P. et al. Caracterização físico-química dos frutos de genótipos de bananeira produzidos em Botucatu-SP. **Ciência e Agrotecnológica**, Lavras, v.33, n. supl. p.1765-1770, dez. 2009.
- SGARBIERI, V. C. et al. Estudo bioquímico de algumas variedades de banana cultivadas no Brasil. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 527-558, 1965/66.
- SILVA, S. O. et al. Melhoramento genético da bananeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 2., 2000, Viçosa, Minas Gerais. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p. 21-48.
- VILAS BOAS, E. V. B. et al. Características da fruta. In MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Eds.). **Banana: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001. 71 p.
- VILAS BOAS, E. V. B. **Modificações pós-colheitas de banana ‘Prata’ (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*, grupo AAB) γ -irradiada**. 1995. 75 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.