



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

MARA RUBIA CAMOLESI

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE BANANA EM DOIS
MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA - SP**

Londrina

2009

MARA RUBIA CAMOLESI

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE BANANA EM DOIS
MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA - SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina.

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves.

Londrina
2009

Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C185c	<p>Camolesi, Mara Rubia. Comportamento de genótipos de banana em dois municípios da região do médio Paranapanema / Mara Rubia Camolesi. – Londrina, 2009. 89 f.: il.</p> <p>Orientador: Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2009. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Banana – Cultivo – Teses. 2. Banana – Variedades – Teses. 3. Banana – Aspectos econômicos – Teses. 4. Fenologia vegetal – Teses. I. Neves, Carmen Silvia Vieira Janeiro. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 34.773</p>
-------	---

MARA RUBIA CAMOLESI

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE BANANA EM DOIS
MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA - SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Adriana Novais Martins
APTA/IAC

Profa. Dra. Neusa Maria Colauto Stenzel
IAPAR – Londrina – PR

Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto
UEL – Londrina – PR

Prof. Dr. Claudemir Zucareli
UEL – Londrina – PR

Suplentes: José Marcos de Bastos Andrade
UEM – Maringá – PR

José Roberto Pinto de Souza
UEL – Londrina - PR

Profa. Dra. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves
UEL – Londrina - PR

Londrina, 28 de agosto de 2009.

DEDICO

Dedico a Deus toda a minha vida. É Ele quem me guia e me ilumina.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Londrina pela seriedade e qualidade de ensino.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, pela possibilidade de realização desse trabalho.

Agradeço a minha orientadora Professora Dra. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves pela orientação deste trabalho e principalmente por sua compreensão em minhas ansiedades e dificuldades.

Ao Professor Dr. Ricardo Tadeu de Faria pela orientação em trabalhos realizados durante o curso.

Agradeço a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA Médio Paranapanema, principalmente, à Pesquisadora Científica Adriana Novais Martins, quem, além de me ajudar no trabalho, me deu a possibilidade de muitas conversas buscando sempre meu amadurecimento.

Agradeço também à ADR Biomavale, em especial ao Sr. Dorival Finotti, Cibelle e aos estagiários pelo apoio estrutural e humano na fase de produção de mudas *in vitro*.

Agradeço e ao Complexo de Reciclagem e Compostagem de Lixo “José Santilli Sobrinho”, em especial à Nilza Ferreira, Sr. Pedrinho e equipe, pelo apoio estrutural e humano na fase de aclimatização das mudas em viveiro que geraram o experimento de avaliação de genótipos.

Agradeço aos técnicos agrícolas Alexandre Oliveira Barbosa, Cláudio Wilson Ribeiro de Castro e Jaime Procópio da Silva e ao estagiário graduando em Agronomia da ESAPP, Leonardo Dal Poz, pela realização das atividades de campo e avaliações dos experimentos.

Agradeço aos Irmãos Bernardes, Edmar Bernardes, Edelberto Bernardes e Edvandro Bernardes, pelo entusiasmo por esse trabalho, estrutura de local e pessoas envolvidas durante a avaliação de campo.

Gostaria de agradecer meus pais Miguel Camolesi e Clotilde Caron Camolesi e meu irmão Almir Rogério Camolesi pelo apoio e incentivo em minha caminhada.

Agradeço também meu marido Douglas Smania Bacciotti pelo amor e incentivo durante esta caminhada.

CAMOLESI, Mara Rubia. **Comportamento de genótipos de banana em dois municípios da região do Médio Paranapanema - SP.** 2009. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

RESUMO

A bananicultura é uma atividade de importância significativa para o Brasil. Além de apresentar adaptação às condições de produção brasileira, a banana é uma fruta de boa aceitação para consumo e é cultivada essencialmente por pequenos agricultores, permitindo a fixação de mão-de-obra no campo. Este trabalho teve como objetivos avaliar o comportamento fenológico, a produtividade e determinar os teores de nutrientes de folhas e frutos de nove genótipos de bananeira que fossem resistentes às principais doenças da cultura como o Mal-do-Panamá, a Sigatoka Amarela e a Sigatoka Negra, na região do Médio Paranapanema, SP. Foram instalados experimentos nos municípios de Assis e Palmital com mudas micropropagadas dos genótipos Caipira (AAA), Thap Maeo (AAB), Prata Zulu (AAB), Preciosa (AAAB), Maravilha (AAAB), PV4253 (AAAB), Nanicão IAC 2001 (AAA), Nanicão Jangada (AAA) e Grande Naine (AAA). Para conhecer o desenvolvimento e produção foram avaliados caracteres vegetativos, reprodutivos e de caracterização dos frutos. Foram determinados os macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S (g kg⁻¹) e os micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn (mg kg⁻¹). Em Assis, observou-se que o genótipo Nanicão Jangada apresentou melhor comportamento para a maioria dos caracteres fenológicos e de produtividade avaliados. Os genótipos Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamentos semelhantes em relação à Nanicão Jangada para os caracteres de produção, sendo alternativas interessantes para a região. Os genótipos Preciosa e Maravilha apresentaram comportamento precoce em relação aos demais genótipos, enquanto, a Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira e Thap Maeo apresentaram ciclos intermediários. O genótipo Prata Zulu apresentou o maior ciclo de produção, sendo o genótipo mais tardio para florescer, mas mais precoce da formação do cacho até a colheita. Em Palmital os genótipos do subgrupo Cavendish apresentaram melhor comportamento vegetativo e produtivo, com destaque para o genótipo Nanicão Jangada que apresentou melhor comportamento para a maioria dos caracteres de produção avaliados. Os genótipos Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamento semelhante a Nanicão IAC 2001, cultivada na região, e podem ser alternativas de cultivo já que apresentam resistência às Sigatokas Amarela e Negra, principais doenças da cultura. Os genótipos Maravilha e PV 4253 apresentaram-se promissoras para a região e necessitam ser melhor avaliadas em ciclos posteriores. O solo de ambas as cidades apresentaram baixos teores de K e as análises foliares apresentaram teores diferentes entre os genótipos e entre os locais. Os teores foliares de K foram baixos em Assis e Palmital, para a maioria dos genótipos. Foram identificadas diferenças significativas nos teores de nutrientes em folhas e frutos mesmo em genótipos do mesmo grupo genômico.

Palavras-chave: *Musa* sp. Variedade. Produção. Nutrição.

CAMOLESI, Mara Rubia. **Behavior of banana tree genotypes in two towns in the Middle Paranapanema – SP state.** 2009. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

ABSTRACT

The banana crop is an activity of significant importance to Brazil. Further presenting adaptation to the Brazilian production conditions, the banana is a fruit of good acceptance for consumption and it is cultivated essentially by small farmers, allowing the labor fixation in the field. This study aimed to evaluate the phenological behavior, the productivity and determine the nutrient content of leaves and fruits of nine genotypes of banana tree that were resistant to the main diseases of the culture as Mal-do-Panama, Yellow Sigatoka and Black Sigatoka, in the region of the Médio Paranapanema, SP. Experiments were installed in the municipal districts of Assis and Palmital with micropropagated plantlets of the genotypes Caipira (AAA), Thap Maeo (AAB), Prata Zulu (AAB), Preciosa (AAAB), Maravilha (AAAB), PV4253 (AAAB), Nanicão IAC 2001 (AAA), Nanicão Jangada (AAA) e Grande Naine (AAA). To know the development and production were evaluated vegetative, reproductive and fruits characters. It was determined the macronutrients N, P, K, Ca, Mg and S (g kg⁻¹) and micronutrients B, Cu, Fe, Mn and Zn (mg kg⁻¹). In Assis The genotype Nanicão Jangada showed better performance for most vegetative characters and production. The genotypes Prata Zulu and Thap Maeo showed similar behavior for yield traits to Nanicão Jangada, cultivated in the region, being good alternative genotypes. The genotypes Preciosa and Maravilha showed early behavior in comparison with other genotypes, while Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira, and Thap Maeo presented intermediary cycles. The genotype Prata Zulu had the longest cycle, with the longest planting-flowering period, but with the fastest flowering- harvest period. In Palmital The genotypes belonging to Cavendish subgroup showed better vegetative and productive results, with emphasis for Nanicão Jangada that had the best performance for the most production characters evaluated. The genotypes Prata Zulu and Thap Maeo had results similar to Nanicão IAC 2001 cultivated in the region, and can be an alternative crop since they have resistance to yellow and black sigatokas, major diseases of the crop. The genotypes Maravilha and PV4253 showed to be promising for the region, and need to be evaluated further in subsequent cycles. The soils had low levels of K in both locals and leaf analysis showed different levels among genotypes and between locations. K foliar contents were low for both sites, for most genotypes. Significant differences in nutrient content in leaves and fruits were identified even in genotype belonging to the same genomic group.

Keywords: *Musa* sp. Variety. Production. Nutrition.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO A: FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS EM ASSIS, SÃO PAULO

Figura 1 – Precipitação (mm) e temperaturas (°C) máxima e mínima registradas durante o período compreendido entre janeiro de 2007 a setembro de 2008, na área experimental da APTA Médio Paranapanema, Assis, São Paulo..... 43

ARTIGO B: DESEMPENHO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS NA REGIÃO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO

Figura 1 – Dados de Precipitação total (mm) e média das temperaturas máxima e mínima (°C), por mês, para o período de ocorrência do experimento em Palmital, estado de São Paulo, 2006/07 e 2007/08..... 54

LISTA DE TABELAS

ARTIGO A: FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS EM ASSIS, SÃO PAULO

- Tabela 1** – Médias de número de folhas vivas, circunferência do pseudocaule (m), altura de plantas (m) e número de perfilhos, em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo, 2007/08 45
- Tabela 2** – Médias de massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), massa das pencas (kg), massa da 2ª penca (kg) e número de pencas por cacho, em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo, 2007/08..... 46
- Tabela 3** – Médias de número de frutos por cacho, número de frutos por penca, número de frutos da 2ª penca, diâmetro externo de frutos da 2ª penca (mm), espessura da casca (mm), comprimento de fruto (cm) e massa do fruto mediano da 2ª penca (g), em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo. 2007/08 47
- Tabela 4** – Ciclos fenológicos (dias), para sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo. 2007/08 49

ARTIGO B: DESEMPENHO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS NA REGIÃO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO

- Tabela 1** – Médias de circunferência do pseudocaule (cm), número de folhas vivas, altura de plantas (m), número de perfilhos. Palmital, SP, 2006/07 e 2007/08 56
- Tabela 2** – Médias de massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), massa das pencas (kg), massa da 2ª penca (kg) e número de pencas cacho⁻¹. Palmital, SP, 2007/08 58
- Tabela 3** – Médias de número de frutos cacho⁻¹, número de frutos penca⁻¹, número de frutos da 2ª penca, diâmetro externo de frutos da 2ª penca (mm), espessura da casca (mm), comprimento de fruto (cm) e massa do fruto mediano da 2ª penca (g). Palmital, SP, 2007/08..... 60

ARTIGO C: TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS E FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRA

Tabela 1 – Caracterização química e física dos solos de Palmital e Assis, São Paulo, 2006	65
Tabela 2 – Teores de macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S (g kg ⁻¹) e de micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn (mg kg ⁻¹) em folhas de bananeira. Palmital e Assis, São Paulo.....	68
Tabela 3 – Interação entre nutrientes N/K, K/Mg, K+Ca+Mg, K% e Mg% de folhas de bananeira. Palmital e Assis, São Paulo.....	70
Tabela 4 – Teor de macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S (g kg ⁻¹) e de micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn (mg kg ⁻¹) em frutos de bananeira. Palmital e Assis, de São Paulo.....	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL DA BANANA.....	15
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BANANICULTURA.....	15
2.3 A CULTURA DA BANANEIRA.....	17
2.3.1 Genótipos.....	17
2.3.1.1 Nanicão IAC 2001.....	19
2.3.1.2 Nanicão Jangada.....	19
2.3.1.3 Grande Naine.....	19
2.3.1.4 Caipira.....	20
2.3.1.5 Thap Maeo.....	21
2.3.1.6 Prata Zulu.....	21
2.3.1.7 Preciosa (PV4285).....	22
2.3.1.8 Maravilha (Fhia 01).....	22
2.3.1.9 PV4253.....	23
2.3.2 Mudas para Cultivo.....	23
2.3.3 Exigências Climáticas.....	24
2.3.3.1 Temperatura.....	24
2.3.3.2 Precipitação.....	25
2.3.3.3 Luminosidade.....	25
2.3.3.4 Ventos.....	26
2.3.3.5 Altitude.....	26
2.3.3.6 Balanço hídrico.....	26
2.3.4 Desenvolvimento da Bananeira.....	27
2.3.4.1 Altura de Planta.....	27
2.3.4.2 Número de folhas no florescimento e na colheita.....	28
2.3.4.3 Diâmetro do pseudocaule.....	29
2.3.4.4 Número de brotos.....	30
2.3.4.5 Ciclo de produção.....	30
2.3.4.6 Caracteres de cacho e fruto.....	31
2.3.5 Nutrição da Bananeira.....	32

2.3.5.1 Interação entre os nutrientes	33
2.3.6 Doenças.....	34
2.3.6.1 Sigatoka Amarela	35
2.3.6.2 Sigatoka Negra.....	37
2.3.6.3 Mal-do-Panamá	38
3 ARTIGO A: FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS EM ASSIS, SÃO PAULO	40
3.1 RESUMO E ABSTRACT.....	40
3.2 INTRODUÇÃO.....	41
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
3.5 CONCLUSÃO	49
4 ARTIGO B: DESEMPENHO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS NA REGIÃO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO	51
4.1 RESUMO E ABSTRACT.....	51
4.2 INTRODUÇÃO.....	52
4.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
4.5 CONCLUSÃO	60
5 ARTIGO C: TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS E FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRA	62
5.1 RESUMO E ABSTRACT.....	62
5.2 INTRODUÇÃO.....	63
5.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	63
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
5.5 CONCLUSÃO	73
6 CONCLUSÕES GERAIS	74
REFERÊNCIAS.....	75

APÊNDICES	86
Apêndice A – Fotos dos Genótipos	87

1 INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma atividade de importância significativa para o Brasil. Além de apresentar adaptação às condições de produção brasileira, a banana é uma fruta de boa aceitação para consumo e é cultivada essencialmente por pequenos agricultores, permitindo a fixação de mão-de-obra no campo.

A produção nacional é voltada, quase que exclusivamente, para o mercado interno e a maioria das plantações é conduzida com adoção de baixos níveis de investimento e de tecnologia.

A região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo, encontra na bananicultura uma alternativa à produção de grãos. A bananicultura é praticada na região há aproximadamente 20 anos e em 2005 estimou-se uma área de produção de aproximadamente 2.500 ha, dos quais 95% eram cultivados com banana Maçã (Furlaneto et al., 2007). Existe tendência de aumento da área de produção na região, porém, é de conhecimento que a atividade se mantém ao longo do tempo e que o cultivo de banana Maçã, predominante, está sujeito ao ataque de doenças como o Mal-do-Panamá. Esses fatores tornam evidente a carência de metodologias de cultivo e de material genético adaptados ao plantio, como alternativas para a bananicultura da região do Médio Paranapanema.

Trabalhos de pesquisa de algumas instituições brasileiras como a EMBRAPA (Manica, 1988; Silva et al., 2001) e o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC (Moreira, 1999) por meio da aplicação das diversas técnicas de melhoramento genético, bem como a introdução e seleção de genótipos oriundos de outros países, disponibilizaram aos produtores genótipos resistentes e/ou tolerantes a doenças, nematóides e pragas, e com grande número de caracteres desejáveis.

Os novos genótipos devem ser testados antes do início de sua utilização em uma determinada região produtora. Recentemente, alguns trabalhos foram realizados em diferentes regiões do estado de São Paulo tais como Leonel et al. (2004) em Botucatu, Silva et al. (2005) em Jales e Zonetti et al. (2003) em Ilha Solteira, porém pouco se conhece sobre o desempenho de novos genótipos desenvolvidos ou introduzidos de outras regiões no Médio Paranapanema.

E frente ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos na região do Médio Paranapanema que fossem

resistentes às principais doenças da cultura como o Mal-do-Panamá, a Sigatoka Amarela e a Sigatoka Negra, buscando conhecer o desenvolvimento e a produção, bem como a interação entre as exigências edafoclimáticas da cultura com o clima regional e o desempenho destes genótipos em relação ao solo e disponibilidade de nutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL DA BANANA

A busca por alimentos mais saudáveis tem promovido aumento no consumo de frutas. A banana é uma fruta muito saborosa, rica em nutrientes, de fácil preparo e consumo e, portanto, apreciada pela maioria das pessoas (Fioravanço, 2003) sendo a fruta mais consumida no Brasil e no mundo (Almeida et al., 2000).

A bananeira (*Musa* spp.) originada do cruzamento espontâneo entre *Musa acuminata* x *M. balbisiana*, tem seu centro de origem no Sudoeste Asiático e é uma planta monocotiledônea, herbácea e perene (Dantas et al., 1999; Borges et al., 2000). É intensivamente cultivada nas regiões tropicais (Dantas et al., 1999; Nunes et al., 2001) e seu fruto é caracterizado nutricionalmente pelo alto teor de carboidratos e potássio, além de médio teor de açúcares e vitamina A e baixo teor de proteínas e vitaminas B e C (Perez et al., 2001).

Borges et. al. (1997) apud Franco (1989) apresenta a composição nutricional dos genótipos Nanica e Prata (por 100g de polpa). Pode-se observar a grande quantidade de nutrientes presentes nos frutos, principalmente de potássio, o que torna a banana uma fruta muito procurada pelos desportistas. Observaram valores de calorias (kcal), proteínas (g), lipídeos (g) glicídeos (g), potássio (mg), sódio (mg), cálcio (mg), fósforo (mg), magnésio (mg), ferro (mg), vitamina A (µg), vitamina B1 (µg), vitamina B2 (µg) e vitamina C (mg) de 89; 1,3; 0,3; 22,8; 370; 1; 15; 26; 35; 0,20; 10; 92; 103 e 17,3 para Prata e de 95; 1,3; 0,2; 22; 333,4; 34,8; 21; 26; 35; 1; 23; 57; 80 e 6,4 para Nanica.

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BANANICULTURA

A bananicultura constitui-se em parte importante da renda dos pequenos produtores e da alimentação das camadas mais carentes da população. É cultivada, predominantemente, em pequenas propriedades, sendo de grande importância para a fixação do homem no campo e para a geração de emprego rural em todas as regiões brasileiras (Cordeiro, 2000). Seu cultivo, com exceção de algumas áreas de plantio, é caracterizado pela adoção de baixos níveis de

investimento e de tecnologia, tendo como consequência baixo potencial de produtividade. Isto pode ser observado nos dados apresentados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que, para o ano de 2006, apresentaram uma produtividade média de 13,786 t ha⁻¹ (IBGE, 2006).

A produção nacional é voltada quase que exclusivamente para o mercado interno, principalmente devido ao tamanho do mercado nacional, à pouca exigência dos consumidores em qualidade, ao nível atrativo dos preços do produto, à incompatibilidade entre os genótipos produzidos com o mercado externo e à desorganização da cadeia produtiva (Almeida et al., 2000).

O consumo *per capita* de banana no Brasil aumenta a cada ano. Segundo a FAO, em 2005, o consumo nacional de banana alcançou 29,2 kg habitante⁻¹ ano⁻¹ (Vieira, 2008). O mesmo autor cita ainda que, no período de 2001 a 2005, apesar de variar pouco (entre 28 e 29,5 kg), o consumo de banana só foi superado pelo consumo de laranja.

No ano de 2007 foram plantados mundialmente 4.410.509 ha com banana e o Brasil foi o segundo país em área colhida, com 508.845 ha, atrás somente da Índia com 622.200 ha. Foi registrada, para o mesmo período, uma produção mundial de 81.263.258 t de banana, sendo que o Brasil figurou como quarto maior produtor mundial com 6.972.408 t, atrás da Índia, China e Filipinas com respectivamente 21.766.400, 7.325.000 e 7.000.000 t (Agriannual, 2008), o que demonstra que a produtividade brasileira é baixa quando comparada a outros países.

Considerando ainda os dados apresentados no Agriannual (2008), a região Nordeste é a que apresenta a maior área colhida com 216.077 ha, seguida pelo Sudeste com 130.833 ha, com produções de 2.854.666 t e 1.967.023 t e produtividades de 13,21 t ha⁻¹ e 15,03 t ha⁻¹, respectivamente.

Apesar de a produção brasileira ser voltada praticamente para o consumo nacional, Vieira (2008) comenta que em 2007 foram exportadas 185,7 mil toneladas, movimentando um volume financeiro de 30,1 milhões de dólares. Os estados das Regiões Sul e Sudeste vendem a maior parte de suas produções para os países do MERCOSUL – com destaque para os mercados argentino e uruguaio. Os estados do Nordeste, especialmente Rio Grande do Norte e Ceará, atendem a Europa, com destaque para Reino Unido, Países Baixos, Alemanha e Itália.

Apesar das exportações para o MERCOSUL serem pouco maior em quantidade em relação à União Européia, o preço é menor para esse mercado. Os dados apresentados por Perez (2008) confirmam os apresentados por Vieira (2008), pois os estados da região Nordeste, apesar de apresentarem menor volume de exportação, são os que atingem melhores preços em US\$ por tonelada de fruta exportada. Os valores obtidos foram, para o ano de 2007, de US\$364,19 por tonelada para a União Européia contra US\$111,36 por tonelada para o MERCOSUL.

Os dados do Agriannual (2008) apresentam ainda, para 2007, o estado de São Paulo como segundo estado produtor do país, permanecendo atrás somente da Bahia. Os valores obtidos para a Bahia são de 1.386.016 toneladas, em uma área de 89.466 ha com produtividade de 15,49 t ha⁻¹ e para São Paulo de 1.084.841 toneladas, em uma área de 50.280 ha e produtividade de 21,58 t ha⁻¹.

A região do Médio Paranapanema cultiva banana há aproximadamente 20 anos. Em 2005 estimou-se uma área de produção de aproximadamente 2.500 ha, dos quais aproximadamente 95% eram cultivados com banana Maçã (Furlaneto et al., 2005).

O levantamento realizado pelo IEA e CATI, em setembro de 2008 para a safra de 2007/08, apresentou para o EDR-Assis valores de 245 ha de áreas novas, 1.601 ha de áreas em produção, com produção total de 21.925 toneladas (Caser et al., 2008). Já para a safra de 2008/09, o levantamento de fevereiro de 2009 apresenta previsão de 233 ha de áreas novas, 1.408 ha de áreas em produção, com produção total de 20.061 toneladas. Apesar de serem observados decréscimos de área e de produção, em relação ao ano agrícola anterior, houve pequeno aumento na produtividade (Caser et al., 2009).

2.3 A CULTURA DA BANANEIRA

2.3.1 Genótipos

Um dos maiores problemas do cultivo da bananeira é a falta de genótipos comerciais produtivos, com porte adequado e resistência às principais doenças, nematóides e pragas (Duarte et.al., 2002; Silva et al., 2003a). Segundo Silva et al. (1999a) e Donato et al. (2003), existe um grande número de genótipos de

bananeira no Brasil, porém quando se consideram aspectos como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância às doenças, porte adequado e resistência à seca e ao frio, restam poucos com potencial agrônomo para serem usadas comercialmente.

A maioria dos genótipos de banana originou-se no continente asiático, a partir de combinações dos genomas completos das espécies parentais denominadas de A (*Musa acuminata*) e B (*Musa balbisiana*) (Dantas & Soares Filho, 2000; Silva, 2000).

A combinação dos genomas A e B pode gerar três níveis cromossômicos distintos: diplóide (AA, BB e AB), triplóide (AAA, AAB e ABB) e tetraplóide (AAAA, AAAB, AABB e ABBB) que correspondem, respectivamente, a dois, três e quatro múltiplos do número básico ou genoma de 11 cromossomos (Dantas et al., 1999; Dantas & Soares Filho, 2000). Além dos grupos genômicos, tem-se os subgrupos referentes aos genótipos oriundos de um único ancestral, por meio de mutação (Dantas et al., 1999; Silva, 2000). Os acessos triplóides são os mais comuns e incluem todos os genótipos plantados em grande escala (Dantas et al., 1999).

O grupo Cavendish (Grande Naine, Nanicão, Nanica, entre outros) é o de maior interesse comercial para o estado de São Paulo e também para exportação, porém nesse grupo observam-se apenas poucos genótipos com tolerância à Sigatoka Negra e Sigatoka Amarela, como por exemplo, o Nanicão IAC 2001. Outros grupos tolerância resistência a essas doenças, porém esses materiais são ainda pouco estudados no estado de São Paulo, principalmente na região do Médio Paranapanema (Moreira, 1999).

Segundo Moreira (1999), no estado de São Paulo, o cultivo da bananeira é feito com fins comerciais desde o início do século XX, quando houve predominância de plantio dos genótipos Nanica e Maçã. Os plantios do genótipo Maçã começaram a desaparecer a partir de 1930, devido ao surgimento do Mal-do-Panamá e a partir de 1960, iniciou-se a substituição do genótipo Nanica pela Nanicão, em função do melhor aspecto dos frutos. Até hoje esses genótipos são plantados no Litoral Paulista e Vale do Ribeira.

Na região do Médio Paranapanema dá-se preferência, até hoje, pelo plantio do genótipo Maçã. Porém, como há intensa contaminação das áreas pelo

patógeno causador do Mal-do-Panamá, os novos plantios são feitos em áreas ainda não cultivadas com banana e geralmente com emprego de mudas de laboratório, mas, é conhecido que, com o passar do tempo pode ocorrer contaminação dessas novas áreas inviabilizando o cultivo de banana Maçã. Alguns produtores da região estão optando pelo plantio de genótipos de banana Nanica em substituição do genótipo Maçã.

2.3.1.1 Nanicão IAC 2001

O genótipo Nanicão IAC 2001 foi selecionado pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC e é um mutante somaclonal originado de mudas micropropagadas do genótipo Nanicão. Sua principal vantagem é a alta resistência a Sigatoka Amarela, Sigatoka Negra e ao Mal-do-Panamá. Porém, na Amazônia, embora tenha sido inicialmente considerado resistente, este genótipo tem se mostrado suscetível à Sigatoka Negra. Em condições favoráveis, chega a produzir cachos de 30 a 50 kg e após a climatização, conserva-se por longo tempo em condições de ser consumido (Lichtemberg & Gonçalves, 2002; Nanicão IAC 2001, 2009).

2.3.1.2 Nanicão Jangada

O genótipo Nanicão Jangada também é um mutante somaclonal oriundo do genótipo Nanicão selecionado pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. Apresenta porte médio, com aproximadamente 3,30 metros de altura, pseudocaule vigoroso, bom aspecto de cacho, com distribuição uniforme e regular das pencas e massa de cacho com até 40 Kg (Zonetti et al., 2002; Zonetti et al., 2003).

2.3.1.3 Grande Naine

O genótipo Grande Naine é um mutante da Nanica, do grupo genômico Cavendish (AAA), originado do genótipo Lacatan. É amplamente cultivado em todo o mundo e no Brasil é destinado à exportação e ao mercado interno.

Apresenta porte médio a baixo, com altura variável entre 2,0 e 3,5 m. O cacho tem forma cônica, com massa entre 31 e 40 kg e possui entre 9 e 11 pencas com 12 a 31 dedos. Suas folhas são próximas e muito caídas. Frutos de boa qualidade, delgados, longos, encurvados, de cor amarela esverdeada ao amadurecer, medindo entre 16 a 25 cm, com massa entre 95 a 260 g. Os frutos podem ser consumidos *in natura* ou utilizados para processamento de diversos produtos, principalmente doce em massa, sendo que seu sabor é idêntico ao da Nanica. O ciclo vegetativo tem entre 10,5 e 12,5 meses, com período de 7 a 8 meses do plantio ao florescimento e de 3,5 a 4 meses do florescimento a colheita. Apresenta resistência ao tombamento por ventos e é suscetível às doenças Sigatoka Negra, Sigatoka Amarela e Mal-do-Panamá (Borges et al., 1997; Silva et al., 1999b; Silva, 2000; Nunes et al., 2001; Lichtemberg & Gonçalves, 2002).

2.3.1.4 Caipira

Seu nome original é Yangambi km 5. Oriundo da África Ocidental e introduzido no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, pertence ao subgrupo Ibota e é uma planta rústica. Seu pseudocaule é verde-amarelo-pálido, com manchas escuras próximas à roseta foliar. As folhas são eretas e estreitas, com margens dos pecíolos avermelhadas. O cacho é cilíndrico, podendo atingir 40 kg, com mais de 10 pencas, produzindo até 360 frutos cacho⁻¹, tem baixo despencamento e rendimento de 22 t ha⁻¹. A ráquis masculina é desprovida de brácteas. Os frutos, curtos e grossos, possuem sabor levemente adocicado, podendo ser consumidos *in natura* ou processados artesanal e industrialmente na forma de farinha e doces. Pertence ao grupo genômico AAA, apresenta porte médio a alto, ciclo vegetativo de 383 dias e perfilhamento abundante. É um genótipo bastante conhecido internacionalmente por suas características de resistência aos principais problemas fitossanitários da cultura, como Sigatoka Negra, Sigatoka Amarela e Mal-do-Panamá (Silva et al., 2002a; Borges et al., 1997; Silva et al., 1999a; Duarte et al., 2002; Tupinambá, 2004; Fancelli, 2005; Lopes & Albuquerque, 2009).

2.3.1.5 Thap Maeo

Selecionado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, é um variante do Mysore, apresentando todas as características desse último, mas sem apresentar a susceptibilidade ao vírus “banana streak vírus” (BSV). O genótipo Thap Maeo foi introduzido da Tailândia e tem se mostrado rústico e com boa adaptação à maioria dos ecossistemas brasileiros. Apresenta pseudocaule pouco manchado, maior vigor e cachos maiores do que o genótipo Mysore. Também é conhecido como Maçã da Índia ou Nobre. A capacidade produtiva do Thap Maeo é de 30 a 35 t ha⁻¹, quando cultivado em solos de boa fertilidade, sob condições de sequeiro, usando as práticas culturais recomendadas para a cultura. Apesar de rústico, recomenda-se que seu cultivo seja feito em solos profundos, bem drenados e realizadas as adubações de rotina. Pertence ao grupo genômico AAB, apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 394 dias e bom perfilhamento. A massa dos cachos pode atingir 30 a 35 kg, com mais de 10 pencas e até 250 frutos cacho⁻¹, com baixo despencamento. Os frutos têm a parte terminal em forma de gargalo de garrafa. Tem sabor mais ácido que a banana Prata. Atende ao mercado da banana Maçã e sua forma mais comum de consumo é *in natura*. É resistente à Sigatoka Negra, Sigatoka Amarela e ao Mal-do-Panamá (Borges et al., 1997; Silva et al., 1999b; Duarte et al., 2002; Silva et al., 2002a; Tupinambá, 2004; Fancelli, 2005; Lichtemberg & Gonçalves, 2002; Lopes & Albuquerque, 2009).

2.3.1.6 Prata Zulu

Genótipo originado da África, pertence ao grupo genômico AAB e foi selecionado no Amazonas. Possui porte alto e bom perfilhamento. O pseudocaule e as folhas apresentam mais cera do que os genótipos do subgrupo Prata. Com ciclo vegetativo de 401 dias, produz cachos de 15 a 30 kg, com mais de 10 pencas. Seus frutos apresentam o pedúnculo rígido, o que lhes confere maior resistência ao despencamento, porém tem casca com pouca espessura e baixa resistência à oxidação e por isso necessita cuidados adicionais ao acondicionamento de cachos e pencas durante o transporte. Nos testes de degustação, o genótipo Prata Zulu apresenta frutos com sabor agridoce e a polpa é acinzentada com consistência

pegajosa. É resistente à Sigatoka Negra e altamente resistente à Sigatoka Amarela, porém suscetível ao Mal-do-Panamá. (Pereira et al., 2002; Tupinambá, 2004; Damatto Júnior et al., 2005; Fancelli, 2005; Lichtemberg & Gonçalves, 2002).

2.3.1.7 Preciosa (PV4285)

Este híbrido da Embrapa Mandioca e Fruticultura, introduzido em 2002, pertence ao subgrupo Prata e é um tetraplóide do grupo AAAB, resultante do cruzamento do genótipo Pacovan (AAB) com o diplóide M53 (AA). Anteriormente era conhecido por PV4285. Seu lançamento foi destinado primeiramente aos produtores do Acre e destaca-se pela sua produtividade, rusticidade e resistência às doenças Mal-do-Panamá, Sigatoka Negra e Sigatoka Amarela. Apresenta porte alto, número e tamanho de frutos com produtividades superiores aos do genótipo Pacovan (mutante da banana Prata), sendo mais doces e com resistência ao despencamento semelhante aos desse genótipo. Apresenta perfilhamento bom, exigindo solos profundos para o seu perfeito desenvolvimento e crescimento. Os seus frutos, quando maduros, apresentam casca amarela, polpa de coloração creme e sabor doce com baixa acidez. Quando cultivado sob irrigação e condições nutricionais adequadas, a produtividade pode atingir entre 35-40 t ha⁻¹ (Silva et al., 2002a; Cavalcante et al., 2003; Cordeiro et al., 2005; Lichtemberg & Gonçalves, 2005; Preciosa, 2009).

2.3.1.8 Maravilha (Fhia 01)

O genótipo Maravilha conhecido também como Fhia 01, foi desenvolvido pela Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (Fhia) e é um híbrido tetraplóide, do grupo AAAB. Pertence ao grupo Prata e é resultante do cruzamento do genótipo Prata Anã (AAB) com o genótipo SH3142 (AA). Foi introduzido no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 353 dias, perfilhamento bom, exigindo solos profundos cacho com massa de 24 kg com cerca de 10 pencas. Este genótipo foi avaliado em diferentes ecossistemas, destacando-se pela qualidade dos frutos e elevada produtividade, podendo atingir entre 45 e 55 t ha⁻¹, quando cultivado sob irrigação e

condições nutricionais adequadas. O fruto, quando maduro, possui casca amarela, polpa de coloração creme e sabor doce, com baixa acidez. É resistente a Sigatoka Negra e Mal-do-Panamá e apresenta resistência moderada à Sigatoka Amarela (Silva et al., 2002a; Cavalcante et al., 2003; Lopes & Albuquerque, 2009).

2.3.1.9 PV 4253

O genótipo é um híbrido tetraplóide, do grupo AAAB, pertencente ao subgrupo Pacovan. Resultante do cruzamento do genótipo Pacovan (AAB) com o diplóide M53 (AA) apresenta boa qualidade dos frutos, boa produção e é resistente a Sigatoka Amarela, Sigatoka Negra e Mal-do-Panamá (Silva & Alves, 1999; Cerqueira et al. 2002).

2.3.2 Mudanças para Cultivo

As bananeiras cultivadas, ao contrário das selvagens, são partenocárpicas, tendo capacidade extremamente reduzida de produzir sementes (Dantas & Pereira, 1988) e desta forma, são normalmente propagadas vegetativamente, por meio de mudas desenvolvidas a partir de gemas do seu caule subterrâneo ou rizoma.

A qualidade das mudas influencia de forma direta o desenvolvimento e a produção do bananal, sendo a qualidade fitossanitária um dos fatores mais importantes, já que doenças como Mal-do-Panamá, moko, e pragas como nematóides e broca do rizoma podem ser transportadas pelas mudas e comprometer totalmente o novo plantio (Cordeiro & Mesquita, 2000; Souza et al., 2000). Durante muito tempo o método de reprodução vegetativa de mudas de bananeira *in vivo*, pela retirada de mudas de bananais já instalados, foi o único utilizado (Gomes & Barros, 1992; Silva et al., 2000), porém este método não elimina a presença de doenças e pragas nas mudas que serão utilizadas para a instalação de um novo bananal.

Com o advento da cultura de tecidos *in vitro*, passou-se a estudar a produção de mudas de banana via processo de micropropagação. Esta técnica permite produzir mudas livres de pragas e doenças (Cordeiro & Mesquita, 2000),

além possibilitar a produção de grandes quantidades de mudas em pequeno espaço de tempo e de local (Pereira et al., 2001). O crescente aumento da demanda por mudas de bananeira de novos genótipos e com elevada qualidade fitossanitária tem estimulado o surgimento de viveiristas especializados, principalmente utilizando mudas oriundas das técnicas de micropropagação (Borges et al., 1997). Por apresentarem essas características, mudas micropropagadas são utilizadas como material para compor experimentos de competição de genótipos a campo bem como de adubação (Vicentini et al., 1996; Teixeira et al., 2001; Zonetti et al., 2003; Leonel et al., 2004), além de ser muito utilizada para a instalação de bananais comerciais.

2.3.3 Exigências Climáticas

A banana é uma planta tipicamente tropical, cujo bom desenvolvimento exige calor constante, elevada umidade e boa distribuição de chuvas. Essas condições são registradas na faixa compreendida entre os paralelos 30° de latitude norte e sul, nas regiões onde as temperaturas situam-se entre os limites de 15°C e 35°C (Dantas et al., 1999; Dantas & Soares Filho, 2000; Duarte et al., 2002; Moreira, 1999). O Brasil apresenta condições favoráveis ao cultivo da bananeira em quase toda a sua área territorial (Alves et al., 1999).

A qualidade do cacho e dos frutos está intimamente ligada à disponibilidade térmica e hídrica durante o ciclo da cultura, principalmente nas fases de floração e desenvolvimento dos frutos (Scarpate Filho & Kluge, 2000).

2.3.3.1 Temperatura

A temperatura é de extrema importância no cultivo da bananeira, pois influencia diretamente o processo respiratório e fotossintético da planta sendo necessárias temperaturas altas e uniformes para um bom rendimento (Alves et al., 1999).

A temperatura ideal para o desenvolvimento da banana está entre 26 e 28 °C, sendo que os limites para desenvolvimento estão entre a temperatura mínima de 15 °C e máxima de 35 °C. A temperatura de 22 °C é ideal para o crescimento e iniciação floral e a temperatura de 31 °C é ideal para a emissão de folhas. Abaixo de 15

°C a atividade da planta é reduzida e temperaturas inferiores a 12 °C provocam o *chilling* ou “friagem” e o “engasgamento” do cacho devido à compactação da roseta foliar. Acima de 35 °C o desenvolvimento da planta é inibido (Borges et al., 2000; Alves et al., 1999).

No Brasil encontram-se cultivos em microrregiões homogêneas subtropicais, nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul onde os genótipos Nanica, Nanicão e Grande Naine são mais utilizados por apresentarem maior resistência ao frio (Borges et al., 2000).

2.3.3.2 Precipitação

A bananeira requer uma elevada e permanente disponibilidade de umidade no solo. A precipitação anual necessária para o bom desenvolvimento da banana fica em torno de 1.900 mm bem distribuídos ao longo do ano (100 – 180 mm mês⁻¹). Quando a deficiência hídrica anual é superior a 80 mm, a produtividade e a qualidade dos frutos são afetadas. Quando o déficit hídrico ocorre nas fases de diferenciação floral e início da frutificação, a roseta foliar se comprime dificultando ou até mesmo impedindo a emissão da inflorescência e, conseqüentemente, o cacho perde seu valor comercial (Borges et al., 2000; Alves et al., 1999).

2.3.3.3 Luminosidade

A bananeira requer alta luminosidade, ainda que a duração do dia, aparentemente, não influa no seu crescimento e frutificação. Em bananas do subgrupo Cavendish, o ciclo vegetativo pode estender-se de 8,5 meses para os cultivos bem expostos à luz até 14 meses para os cultivos que crescem em regiões de pouca luz. Após a emissão do cacho, para que seja atingido o ponto de corte comercial são necessários de 80 a 90 dias em regiões de alta luminosidade, de 85 a 112 dias em regiões de baixa luminosidade e de 90 a 100 dias em regiões de luminosidade intermediária (Borges et al., 2000; Alves et al., 1999).

2.3.3.4 Ventos

Ventos acima de 30 km h^{-1} prejudicam o desenvolvimento da planta, podendo provocar: *chilling* quando os ventos são frios, desidratação das plantas devido à grande evaporação que provocam fendilhamento das folhas, diminuição da área foliar devido à dilaceração das folhas fendilhadas, rompimento das raízes, quebra das plantas e tombamento das plantas. Os genótipos de porte baixo (Nanica) são mais resistentes ao vento do que os de porte médio e alto (Nanicão e Grande Naine) (Borges et al., 2000; Alves et al., 1999).

2.3.3.5 Altitude

A bananeira é cultivada em altitudes que variam de 0 a 1000 m acima do nível do mar. Com o aumento de altitude ocorre aumento do ciclo (Borges et al., 2000; Alves et al., 1999). O ciclo pode variar de 8 a 10 meses (altitudes de 0 a 300 metros) até 18 meses (altitudes próximas a 900 metros) com aumento de 30 a 45 dias a cada 100 metros de incremento da altitude (Alves et al., 1999).

2.3.3.6 Balanço hídrico

A deficiência de água é prejudicial à bananeira, principalmente quando ocorre no período de formação da inflorescência ou no início da frutificação (Gomes, 1980). A bananeira requer uma grande e permanente disponibilidade de umidade no solo (Alves et al., 1999).

A alta umidade acelera a emissão de folhas, prolonga a longevidade das folhas, favorece a emissão da inflorescência e uniformiza a coloração da fruta (Alves et al., 1999). Oliveira et al. (1993b) citam como problemas ocasionados pela deficiência hídrica as perdas na produção, a redução do crescimento apical e lateral do pseudocaule, a redução da área foliar e do número de flores femininas que se diferenciarão em frutos, afetando, portanto, o número de pencas e de frutos por cacho.

Borges et al. (1999) comentam que o déficit hídrico provoca atraso da atividade fotossintética, atraso do ciclo vegetativo e do ciclo de crescimento dos

órgãos florais, ressecamento das folhas mais velhas, e até mesmo diminuição de duas ou três folhas funcionais no início do florescimento. O mesmo autor cita, ainda, que no período vegetativo a falta de água afeta a taxa de desenvolvimento das folhas, no florescimento limita o crescimento e o número de frutos e no período de formação do cacho afeta o tamanho e o desenvolvimento dos frutos.

A adoção da irrigação permite não só ampliar o tempo de exploração da planta e o número de colheitas, como ainda melhorar a produção já existente (Oliveira et al., 2000).

2.3.4 Desenvolvimento da Bananeira

2.3.4.1 Altura de planta

De acordo com Belalcázar Carvajal (1991) apud Silva et al. (2006) a altura de planta é um descritor importante do ponto de vista fitotécnico e de melhoramento, pois influi nos aspectos de densidade de plantio e manejo da cultura, que refletem na produção.

A altura da planta é fortemente influenciada pelas temperaturas estacionais. Sampaio (1978) apud Alves et al. (1984) observou que alguns genótipos retardam o florescimento devido ao clima da região, já que é sabido que a redução da temperatura retarda a emissão foliar e, conseqüentemente, o número de dias para florescer.

Oliveira et al. (2007) observaram que do primeiro para o segundo ciclo houve aumento na altura das plantas em nove genótipos avaliados, sendo que Lima et al. (2005) observaram o mesmo comportamento em nove genótipos excetuando apenas um que apresentou diminuição de altura. Leite et al. (2003), comentam que a altura de planta é uma característica que aumenta ao longo dos ciclos estabilizando-se quando o genótipo atinge seu porte definitivo e que em suas avaliações, a altura em quinze genótipos não apresentou relação direta com a produtividade. Por outro lado, o porte menor das plantas pode ser interessante por facilitar a realização de práticas culturais, colheita e a utilização de densidades mais elevadas (Ledo et al., 1997).

A altura de plantas, o diâmetro do pseudocaule, associados à massa do cacho são caracteres estreitamente relacionados ao tombamento de plantas ou quebra do pseudocaule pela ação dos ventos (Teixeira et al., 2001; Rodrigues et al., 2006; Gonçalves et al., 2008). Donato et al. (2003) apontam a altura de planta, o ataque de nematóides e os ventos fortes como os principais fatores relacionados ao tombamento das plantas.

2.3.4.2 Número de folhas no florescimento e na colheita

As folhas constituem a parte essencial na geração de fotoassimilados por meio da taxa de fotossíntese da planta e influenciam diretamente nos caracteres de crescimento e produção dos genótipos (Alves et al., 1999; Silva et al., 2006). O caráter número de folhas na floração é um descritor importante na avaliação de genótipos, uma vez que tem influência direta no desenvolvimento do cacho (Soto Ballester, 1992).

O número de folhas também pode indicar o grau de resistência de um genótipo à Sigatoka. Oliveira et al. (1993a) observaram o número de folhas vivas na floração e na colheita, e verificaram que os híbridos, por serem resistentes à Sigatoka Amarela, estavam com um número de folhas funcionais na floração considerado satisfatório (acima de dez) e capaz de permitir à planta um bom desenvolvimento do cacho. Na colheita, o número de folhas vivas nos híbridos resistentes era praticamente o dobro do genótipo não resistente Prata Anã, demonstrando que nos híbridos somente ocorreu morte natural das folhas por senescência, enquanto no genótipo Prata Anã a morte mais rápida das folhas possivelmente esteve associada ao ataque da doença.

Oliveira et al. (2008) consideram que para plantas de bananeira Cavendish é necessário, no mínimo, oito folhas para a boa formação do cacho. O número de doze folhas funcionais na ocasião do lançamento da inflorescência e no mínimo nove folhas no momento da colheita é considerado adequado para Malburg & Zaffari (2002). Alves et al. (1984), avaliando dezesseis genótipos de diferentes grupos genômicos observaram que são necessárias pelo menos 15 folhas para o desenvolvimento do cacho.

Em Cavendish, Soto Ballesteros (1992) considera que são necessárias no mínimo oito folhas ativas na colheita. Porém, Lima et al. (2005) observaram que os genótipos que chegaram à colheita com o maior número de folhas vivas (acima de sete) não foram as que produziram cachos e frutos com maior massa.

Tão importante quanto um número adequado de folhas no momento da floração, é que a planta consiga manter as folhas durante o período de enchimento do cacho, já que não há emissão foliar após a floração (Rodrigues et al., 2006). A redução do número de folhas da floração até a colheita pode ocorrer, principalmente, devido à translocação de fotoassimilados para a formação de frutos, à senescência natural das folhas e à presença de Sigatoka Amarela (Silva et al., 2006).

Teixeira et al. (2001) comentam que alguns bananicultores consideram, na prática, que deve ser mantido um número de folhas ativas igual ao de pencas até a colheita. Oliveira et al. (2007) observaram que, apesar de os genótipos não apresentarem diferença significativa entre si, a média do número de folhas vivas presentes na planta durante a emissão da inflorescência foi estatisticamente superior no primeiro ciclo em relação ao segundo.

Njuguna et al. (2008) observaram que o genótipo mais alto não apresenta, necessariamente, mais folhas que os genótipos mais baixos. Também foi observado por esses autores, que a produtividade pode não somente depender da altura de planta e do número de folhas funcionais ou totais no florescimento, mas também de outros fatores ainda não determinados.

2.3.4.3 Diâmetro do pseudocaule

O diâmetro do pseudocaule está relacionado com o vigor da planta e reflete a capacidade de sustentação do cacho (Leite et al., 2003).

Oliveira et al. (2007) comentam que o diâmetro do pseudocaule foi passível de maior percentual de incremento do primeiro para o segundo ciclo, mantendo a peculiaridade de todos os genótipos promoverem o engrossamento de seus pseudocaulos ao longo dos referidos ciclos. O mesmo comportamento foi constatado por Silva et al. (2000) e Leite et al. (2003).

2.3.4.4 Número de brotos

Uma produção de brotos adequada pode ser desejável caso se queira multiplicar o genótipo no campo. Teoricamente, uma planta tem a capacidade de emitir tantos rebentos quantos forem as folhas emitidas, porém o surgimento de novos filhos parece ser influenciado pela dominância apical da planta-mãe e de outros filhos em desenvolvimento. O genótipo, a altura e a idade da planta-mãe são fatores importantes na determinação do número de rebentos emitidos (Soto Ballester, 1992).

2.3.4.5 Ciclo de produção

O ciclo tem relevância para a cultura da bananeira, pois reflete economicamente no rendimento, já que a precocidade da planta e o consequente aumento da produção anual trazem retorno mais rápido ao produtor (Leite et al., 2003), além de que o menor tempo de permanência na planta reduz o tempo de exposição do cacho a agentes causadores de danos, o que reduz o custo de produção (Rodrigues et al., 2006; Silva et al., 2006; Njuguna et al., 2008).

O ciclo produtivo tende a se alterar em função do genótipo, das condições edafoclimáticas de cada região, do tipo de solo do local, dentre outros fatores. Segundo Pereira (1997), o conhecimento do ciclo da cultura é importante, pois a partir desse dado, o agricultor poderá concentrar a produção em época de maior preço. Segundo Moreira et al. (1987), o ciclo pode variar até mesmo de propriedade para propriedade, havendo, por isso, necessidade de sua determinação em cada ecossistema.

De acordo com Borges et al. (1997), abaixo de 15°C a atividade da planta é nula e quanto maior a duração de baixas temperaturas, maior será o ciclo da cultura. Borges et al. (1997) observaram precipitação menor que 1200 mm ano⁻¹ e constataram que nessas condições a produção é comprometida para muitos genótipos, sendo satisfatória somente para genótipos resistentes ou se a prática de irrigação é utilizada.

2.3.4.6 Caracteres de cacho e fruto

Existe uma estreita relação entre número de pencas e de frutos por cacho. Os genótipos que apresentam elevado número de pencas, na maioria das vezes, apresentam também, um grande número de frutos (Lima Neto et al., 2003).

As massas do cacho e das pencas também apresentam estreita relação entre si, uma vez que a diferença entre eles corresponde à massa do engajo, uma estrutura que não varia muito entre os genótipos de um mesmo subgrupo (Silva et al., 2006). De acordo com Silva et al. (2002b), o primeiro ciclo não é adequado para analisar a massa do cacho para a maioria dos genótipos de banana, uma vez que tal caráter pode aumentar do primeiro para o segundo ciclo.

O número de pencas por cacho é importante para o produtor, uma vez que grande parte do mercado usa a penca como unidade comercial, além do que o aumento no número de pencas acarreta em aumento no número de frutos e conseqüentemente, elevação da massa do cacho (Silva et al., 2006). Por outro lado, Silva et al. (2003a) observaram que o número de frutos e de pencas por cacho não apresentaram uma relação perfeita com a massa do cacho, uma vez que esse caráter depende também do tamanho do fruto.

A massa do cacho é um caráter que expressa a produtividade de um genótipo. No entanto, não pode ser considerado isoladamente na escolha de um genótipo, pois outros caracteres também influenciam o processo de seleção e a preferência do mercado consumidor, tais como comprimento, diâmetro e sabor dos frutos (Santos et al., 2008). Já a espessura de casca pode ser considerada um componente de resistência ao transporte e deve sempre ser avaliada (Rodrigues et al., 2006).

Normalmente há um aumento de produção do primeiro para o segundo ciclo e assim sucessivamente até o quarto ciclo, momento em que há tendência da produtividade da bananeira se estabilizar e se não ocorrerem fatores como doença, é possível haver incremento de produção por seis a oito anos (Leite et al., 2003).

Donato et al. (2006), buscando estudar a relação entre os caracteres de planta e de cacho de 13 genótipos de bananeira (genótipos e híbridos) em dois ciclos de produção, observaram que a correlação entre a massa do cacho e os

demais caracteres vegetativos e reprodutivos variou entre genótipos e ciclos, sendo que as associações entre massa do cacho e caracteres de planta não foram, em geral, significativas e as correlações entre massa do cacho e os demais caracteres de cacho foram significativas e positivas para a maioria dos genótipos nos ciclos avaliados. Quando os autores avaliaram as correlações entre todos os caracteres para todos os genótipos nos dois ciclos, observaram correlações positivas e predominantemente não-significativas.

Flori et al. (2007) avaliaram o genótipo Prata Anã, em dois diferentes sistemas de manejo: planta-filha desenvolvida sem a planta-mãe, que teve o pseudocaule retirado logo após a emissão floral e planta-filha e planta-mãe desenvolvidas normalmente até a colheita. Foi observada correlação positiva entre a circunferência do pseudocaule da planta-mãe e a massa do cacho e correlação não-significativa para a planta-filha. Também foi observada correlação negativa entre ciclo vegetativo da planta-filha com a circunferência do pseudocaule.

2.3.5 Nutrição da Bananeira

Os solos mais indicados para a cultura da bananeira são os areno-argilosos ou mesmo os arenosos ricos em matéria orgânica, com pH entre 5 e 6 (Duarte et al., 2002). Borges & Oliveira (2000) comentam que é possível as plantas desenvolverem-se em solos com pH entre 4,0 e 9,0.

A bananeira é uma planta muito exigente em nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obter elevados rendimentos, pois produz muita massa vegetativa e absorve e exporta elevada quantidade de nutrientes (Borges & Silva, 1995). A marcha de absorção dos macro e micronutrientes é maior do quinto mês até o florescimento (Oliveira et al., 2005a), quando há maior acúmulo de massa de matéria seca, estabilizando-se até a colheita, exceto para potássio, este por ser acumulado em grande quantidade nos frutos (Borges & Oliveira, 2000; Borges et al., 1999).

Em ordem decrescente de quantidade, a bananeira absorve os macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$ e os micronutrientes: $Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu$ (Borges & Oliveira, 2000). Oliveira et al. (2005a), também confirmam que o K e o N são os nutrientes absorvidos em maior quantidade e necessários para o

crescimento e produção da bananeira, seguidos pelo Mg e Ca; posteriormente, com menor grau de absorção, estão os nutrientes S e P. Quanto aos micronutrientes, o B e o Zn são os que, normalmente, apresentam maiores problemas de deficiência no campo, apesar de não serem os micronutrientes absorvidos em maior quantidade, principalmente pela escassez desses elementos nos solos.

Somente os nutrientes que são armazenados no cacho (frutos + engaço + ráquis feminina + ráquis masculina + coração), são exportados já que os nutrientes presentes no pseudocaule e folhas são devolvidos ao solo, pois a planta não é retirada do campo (Borges & Oliveira, 2000). De acordo com Oliveira et al. (2005a), os nutrientes exportados pelo cacho apresentam a seguinte ordem: $K > N > Mg > S > P > Ca$ e micronutrientes: $Zn > B > Cu$.

Oliveira et al. (2005a) comentam que a restituição de nutrientes ao solo ocorre pela incorporação de 66% da massa vegetativa produzida na colheita (pseudocaule, folhas e rizoma), indicando uma recuperação significativa da quantidade de nutrientes absorvida, principalmente quanto ao K, N, Mg e Ca.

Também existem diferenças na absorção de nutrientes entre os diferentes genótipos (Borges & Oliveira, 2000). Silva & Carvalho (2005) comentam que essas diferenças podem ocorrer até mesmo dentro do mesmo grupo genômico, e são devidas às condições de cultivo, fertilidade do solo, entre outros fatores. Silva & Carvalho (2005) citam ainda que o equilíbrio nutricional é fundamental para alcançar altas produtividades e que as deficiências de K e N são as que mais comprometem a produção e qualidade dos frutos.

2.3.5.1 Interação entre os nutrientes

A interação entre os nutrientes pode ser positiva, ou seja, com o aumento da concentração de um íon ocorre o aumento da concentração de outro íon (sinergismo) ou negativa, ou seja, o aumento do teor de um íon leva à diminuição do teor de outro íon (antagonismo) (Borges, 2004b).

Interação N e K: o desbalanço causa problemas na pós-colheita, levando à queda de frutos amadurecidos no cacho, principalmente em bananeiras do sub-grupo Cavendish (Silva et al., 1999b; Borges, 2004b). No florescimento, a

relação mais favorável varia em torno de 1,4 a 3,3 para Silva et al. (1999b) e de 0,7 a 0,9 para Borges (2004b).

Interação K e Mg: no solo a alta relação K/Mg é causada pelo excesso de K, principalmente pelas altas quantidades aplicadas de K na adubação de bananais. Este desbalanço pode reduzir em mais de 50% a produção (Silva et al., 1999b; Borges, 2004b). Silva et al. (1999b) consideram que, para o solo, a relação ideal é de 2,5 a 3,5 no florescimento e de 2,0 na colheita. Nas folhas, os autores afirmam que o K deve ocupar 55% a 61% e o Mg 18% a 20% da soma K+Ca+Mg. Borges (2004b) considera que a relação K/Mg nas folhas não deve ser superior a 13 no florescimento (ideal de 7 a 11) e que a relação no solo deve ser inferior a 0,6 (ideal de 0,2 a 0,5) para que não ocorra o aparecimento do “azul da bananeira”. Borges & Oliveira (2000) e Borges et al. (1999) também consideram que a relação K/Mg no solo não deve ser superior a 0,6.

Interação K, Ca e Mg: altos índices de Ca e Mg provocam deficiência de K. A capacidade de troca catiônica (CTC) do sistema radicular da banana é limitada e por esse motivo, a relação entre os cátions é muito importante. A CTC do solo deve estar saturada com 65% a 75% de cátions a fim de dispor de um valor de soma de bases (K + Ca + Mg) que permita acumular a saturação de K nos limites de 7,5 a 12,5%. O valor ótimo de K no solo é de cerca de 10% da soma K + Ca + Mg, ocorrendo deficiência de K abaixo de 5% e toxicidade acima de 20%. A relação Ca/Mg deve situar-se em torno de 3,5 a 4,0. A relação Ca/(K + Ca + Mg) deve ficar em torno de 0,6 a 0,8 (proporção média de 70% de Ca). Ou seja, para o bom desenvolvimento da bananeira, as quantidades de K, Ca e Mg devem corresponder a 10%, 70-60% e 20-30% da saturação por bases (Silva et al., 1999b; Borges, 2004b).

2.3.6 Doenças

O cultivo da bananeira é afetado por diversos problemas fitossanitários causados por bactérias, vírus, nematóides, insetos e fungos. Alguns dos problemas fitossanitários mais freqüentes são os nematóides, a broca-do-rizoma e Moko (bactéria), porém, as doenças fúngicas constituem os principais problemas fitossanitários da bananeira (Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a). Entre essas

doenças destacam-se o Mal-do-Panamá, a Sigatoka Amarela e a Sigatoka Negra (Silva et al., 2003b).

2.3.6.1 Sigatoka Amarela

A Sigatoka Amarela, também conhecida como cercosporiose da bananeira foi relatada inicialmente no ano de 1902 em Java e os primeiros prejuízos significativos foram relatados nas Ilhas Fiji, no Vale de Sigatoka, local que originou o nome da doença. No Brasil, a primeira constatação da doença ocorreu na Amazônia, em 1944 e hoje encontra-se disseminada por toda a extensão territorial do país (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b) e segundo Ferreira et al. (2003), constitui um dos problemas mais graves da bananicultura brasileira, podendo causar perdas superiores a 50% da produção.

O agente causal é o fungo *Mycosphaerella musicola*, forma perfeita ou sexuada de *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton, forma imperfeita ou assexuada. Seus maiores danos econômicos ocorrem nas regiões ou microrregiões produtoras em que as chuvas são freqüentes e a temperatura se mantém em torno de 25°C (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

O sintoma inicial é o aparecimento de pequenos pontos entre as nervuras secundárias das folhas mais jovens, que se transformam em estrias. Posteriormente, passam a manchas necróticas e alongadas que evoluem para lesões escuras com a parte central acinzentada e bordos amarelados. Com o progresso da doença, as lesões se unem, aumentando de tamanho, podendo causar a seca total da folha (Borges et al., 1997).

Três elementos associados ao clima são fundamentais para infecção, produção e disseminação do inóculo: chuva, orvalho e temperatura. Quando a infecção é alta, ocorre morte precoce das folhas e conseqüente enfraquecimento da planta, causando a diminuição da produção e conseqüentes prejuízos ao produtor, pois quando muito atacadas, ocorre diminuição do número de pencas e do tamanho dos frutos, maturação precoce dos frutos no campo, enfraquecimento do rizoma e

perfilhamento lento (Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

Praticamente todos os genótipos do subgrupo Cavendish não apresentam resistência ou tolerância à Sigatoka Amarela. O sistema de controle mais utilizado é o de pulverização com fungicidas sistêmicos ou de contato em misturas com óleo mineral (Cordeiro, 1999).

Segundo Ferreira et al. (2003), como há sazonalidade e menor incidência da doença nos meses de maio a agosto, na região Nordeste do país, o sistema de pré-aviso (sistema de monitoramento que indica o momento correto da aplicação de fungicidas em plantações de banana) constitui-se em alternativa para redução do número de pulverizações. No recôncavo Baiano, o sistema é prática comum e permitiu a redução de treze para oito aplicações anuais.

Cordeiro & Matos (2005) comentam que a busca de genótipos resistentes é uma prioridade mundial e que o Brasil vem desenvolvendo trabalhos nesse sentido por acreditar que esta é a melhor alternativa para a bananicultura brasileira. Em seu trabalho, os autores inocularam nos genótipos Pacovan, Prata Anã, Thap Maeo, Caipira, Grande Naine, Terra e Pioneira, em condições de telado, 38 isolados de *M. musicola* e observaram que apenas o genótipo Terra não teve seu mecanismo de resistência superado por nenhum deles. Os genótipos Caipira, Thap Maeo e Pioneira apresentaram resposta hipersensível, o que caracteriza alta resistência.

Siviero & Ledo (2002) avaliaram em condições naturais de infecção, no campo experimental da EMBRAPA – Amazônia Ocidental, os genótipos Yangambi K5 (Caipira-AAA), Nam (AAA), Pacovam (AAB), Mysore (AAB), Thap Maeo (AAB), Pelipita (ABB), Prata Anã (AAB) e os híbridos de Pioneira = PA03-22 (AAAB), JV 03-15 (AAAB), PA 12-03 (AAAB) e PV 03-44 (AAAB), através de um sistema de notas, observaram que os genótipos Mysore, Nam e o híbrido PA 12-03 foram classificados como susceptíveis ao patógeno, enquanto os demais genótipos foram considerados como resistentes.

Cordeiro & Kimati (1999) avaliaram os genótipos Prata Anã, Pacovan, Nanicão, Mysore, Yangambi, Pioneira, JV 03-15, PV 03-44, FHIA-01 e FHIA-18 em condições naturais de infecção no município de Tietê, estado de São Paulo e frente ao índice da doença foram obtidos dois grupos de genótipos: Prata Anã, Pacovan e

Nanicão foram considerados suscetíveis e Yangambi, Pioneira, JV 03-15, PV 03-44, FHIA-01 e FHIA-18 foram consideradas resistentes à Sigatoka Amarela.

2.3.6.2 Sigatoka Negra

A Sigatoka Negra surgiu em 1963, nas Ilhas Fiji, e foi primeiramente denominada de raia negra. Atualmente está presente nas principais regiões produtoras do mundo (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b; Cavalcante et al., 2004). Na América, foi detectada pela primeira vez em Honduras, no ano de 1972 e foi constatada também na Costa Rica, Colômbia, Equador e Venezuela (Borges et al., 1997; Ferrari & Nogueira, 2005).

No Brasil, foi identificada e reconhecida oficialmente no estado do Amazonas, em fevereiro de 1998, seguido dos estados do Acre e Rondônia (Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b). Em 1999, a doença foi detectada no estado do Mato Grosso (Rangel et al., 2002; Souza & Feguri, 2004). No estado do Pará, a doença foi identificada no ano de 2000 (Trindade et al., 2002). Em 2004 a doença foi identificada no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico em folhas dos genótipos Galil 7, Galil 18 e Nam, provenientes da região do Vale do Ribeira, estado de São Paulo (Ferrari et al., 2005). No ano de 2005 foi identificada em Minas Gerais (Castro et al., 2005).

A Sigatoka Negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, Morelet, forma perfeita de *Paracercospora fijiensis* (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

Os sintomas da Sigatoka Negra apresentam predominância de coloração escura nas folhas atacadas, e maior concentração de lesões ao longo da nervura principal e coloração amarronzada das lesões mais novas, na face inferior das folhas (Borges et al., 1997).

A Sigatoka Negra é considerada a doença mais destrutiva da cultura da bananeira, com perdas chegando a 100% em locais onde o controle com fungicidas não é realizado. Em regiões onde a Sigatoka Negra é introduzida, a Sigatoka Amarela desaparece em cerca de três anos (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

Rangel et al. (2002) apresentam exemplos do que acontece em outros países. No Equador, as pulverizações com defensivos agrícolas, realizadas para controle da Sigatoka Amarela, passaram de quatro a sete por ano, para 20 ou 30 vezes por ano para controle da Sigatoka Negra. Na Costa Rica, são realizadas de 40 a 50 aplicações por ano, e no México são realizadas até 52 aplicações por ano. Esse fato provoca um impacto econômico nos custos de produção da cultura, com um dispêndio a mais de recursos, na ordem de US\$ 1.200 a US\$ 1.400.ha⁻¹.ano⁻¹.

2.3.6.3 Mal-do-Panamá

O Mal-do-Panamá, fusariose ou murcha de *Fusarium* se faz presente em todas as regiões produtoras do mundo (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b). Sua primeira observação ocorreu no Panamá, em 1904 e no Brasil foi primeiramente observada em 1930, atacando o genótipo Maçã, no município de Piracicaba (Cordeiro, 1999; Moreira, 1999).

O uso de genótipos resistentes tem sido o método de controle utilizado, além do plantio de genótipos suscetíveis em áreas sem histórico de ocorrência da doença. Os genótipos do subgrupo Cavendish são resistentes a praticamente todas as raças do patógeno, exceto à raça 4. Essa raça é somente encontrada em plantações das Ilhas Canárias, África do Sul, Austrália e Taiwan. No Brasil encontram-se somente as raças 1 e 2 atacando os genótipos do grupo AAB, tipos Prata e Maçã (Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

O Mal-do-Panamá é causado pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F.Smith) Sn e Hansen. Este fungo apresenta alta capacidade de sobrevivência, podendo ser encontrado no solo por longos períodos, mesmo na ausência do hospedeiro devido à formação dos clamidósporos, estruturas de resistência (Cordeiro & Kimati, 1997; Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b).

Os sintomas iniciais são o amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas. Posteriormente as folhas murcham, secam e quebram junto ao pseudocaule, dando à planta um aspecto de guarda-chuva fechado. O pseudocaule apresenta rachaduras no feixe de bainhas, próximo ao solo

e, por meio de cortes transversais, pode-se observar manchas pardo-avermelhadas nos vasos periféricos com o centro claro (Borges et al., 1997).

Ainda não foram encontradas formas economicamente viáveis de controle químico para a doença, sendo possível o controle somente por meio da utilização de genótipos resistentes. Os genótipos do subgrupo Cavendish são uma opção, porém observam-se ocorrências esporádicas da doença em genótipos desse subgrupo, provavelmente devido à raça 4 do patógeno (Cordeiro, 1999).

3 ARTIGO A

FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS EM ASSIS, SÃO PAULO

3.1 RESUMO

Resumo: A recomendação de uma nova cultivar de bananeira deve estar embasada em estudos de caracterização e avaliação em diferentes ecossistemas. Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento fenológico e a produtividade de cultivares de bananeiras, nas condições do município de Assis, SP. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições. As cultivares de bananeiras avaliadas foram a Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha, Nanicão IAC 2001 e Nanicão Jangada. Observou-se que a cultivar Nanicão Jangada apresentou melhor comportamento para a maioria dos caracteres fenológicos e de produtividade avaliados. As cultivares Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamentos semelhantes em relação à Nanicão Jangada para os caracteres de produção, sendo alternativas interessantes para a região. As cultivares Preciosa e Maravilha apresentaram comportamento precoce em relação às demais cultivares, enquanto, a Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira e Thap Maeo apresentaram ciclos intermediários. A cultivar Prata Zulu apresentou o maior ciclo de produção, sendo a cultivar mais tardia para florescer, mas mais precoce da formação do cacho até a colheita.

Palavras-chaves: *Musa* sp. Bananicultura. Variedades.

Abstract: The recommendation of new genotypes of banana (*Musa* sp.) must be based on studies of characterization and evaluation of these materials in different ecosystems. This study aimed to evaluate genotypes of banana trees, with respect to the behavior of vegetation, phenological and productive in the environmental conditions in the city of Assis, São Paulo state. The experiment was cultivated in a randomized block design with seven treatments and three replications. The cultivar were Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha, Nanicão IAC 2001 and Nanicão Jangada. The cultivar Nanicão Jangada showed better performance for most vegetative characters and production. The genotypes Prata Zulu and Thap Maeo showed similar behavior for yield traits to Nanicão Jangada, cultivated in the region, being good alternative genotypes. The genotypes Preciosa and Maravilha showed early behavior in comparison with other genotypes, while Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira, and Thap Maeo presented intermediary cycles. The cultivar Prata Zulu had the longest cycle, with the longest planting-flowering period, but with the fastest flowering- harvest period.

Keywords: *Musa* sp. Banana. Varieties.

3.2 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o quarto lugar no ranking mundial de países produtores de bananas, com aproximadamente 7,0 milhões de toneladas (FAO, 2009). A banana é a fruta mais consumida no Brasil (Vieira, 2008), constituindo parte importante da alimentação das camadas mais carentes da população. É cultivada predominantemente, em pequenas propriedades, e tem grande importância para aumento da renda dos pequenos produtores e para a geração de emprego rural.

O estado de São Paulo é o segundo maior produtor da fruta do Brasil, sendo responsável por cerca de 1,24 milhões de toneladas em 2009 (Agrianual, 2011). Devido à incidência de doenças, principalmente da Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), nas áreas produtoras do litoral do estado (Vale do Ribeira), a cultura vem se estabelecendo em regiões do Planalto Paulista, onde as condições climáticas são mais restritivas à ocorrência desta sem, entretanto, afetar a produtividade das plantas (Leonel et al., 2004; Zonetti et al., 2003). Para que sejam introduzidos genótipos de bananeira com boas características agronômicas e fitossanitárias, faz-se necessário conhecer o material, mediante estudos de caracterização e avaliação em diferentes ecossistemas (Amorim et al., 2008; Rodrigues et al., 2006).

A bananeira (*Musa* sp.) é uma planta tipicamente tropical, necessitando de temperaturas em torno de 28°C, com mínimas não inferiores a 4°C e as máximas não ultrapassando os 34°C, pois nestas condições, as plantas apresentam crescimento constante até a emissão da inflorescência (Aubert, 1971). Temperaturas baixas, principalmente associadas à deficiência hídrica, promovem redução do desenvolvimento da planta, provocando entre outros, deformidades no cacho, com sintomas parecidos ao “engasgamento” (Moreira, 1999).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de sete cultivares de bananeiras, quanto às características vegetativas, produtivas e fenológicas, nas condições edafoclimáticas do município de Assis, estado de São Paulo.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Assis, região do Médio Paranapanema, SP, latitude 22°39'42S, longitude 50°24'44W e altitude de 546 m, localizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA Médio Paranapanema, no período de janeiro de 2007 a setembro de 2008, primeiro ciclo de produção de diferentes cultivares de bananeiras.

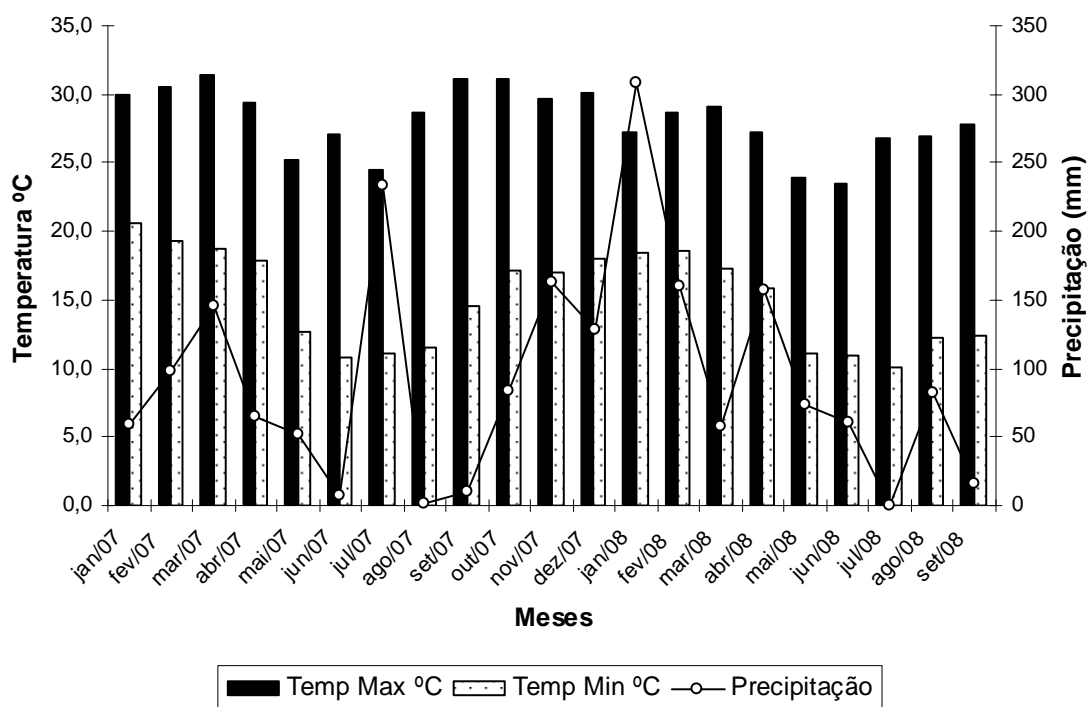
O clima da região é tipo Cwa, segundo a classificação climática de Köppen, clima mesotérmico, com temperaturas nos meses mais frios inferiores a 18°C e com temperaturas nos meses mais quentes superiores a 22°C. A precipitação anual de 1.480 mm. O solo é caracterizado tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (LVAd). As mudas micropropagadas dos diferentes genótipos de bananeiras, foram devidamente aclimatadas, posteriormente plantadas na área experimental em covas de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m, previamente preparadas e adubadas de acordo análise do solo, utilizando-se espaçamento de 2,5 m x 3,0 m.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, composto por três blocos (repetições) e sete cultivares de bananeiras: Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha, Nanicão IAC 2001 e Nanicão Jangada. Cada parcela foi composta por sete plantas. Os mudas utilizadas foram micropropagadas no Laboratório de Cultivo in vitro de Espécies Ornamentais e Frutíferas da ADR-Biomavale, Assis, São Paulo, a partir de meristemas fornecidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, unidade EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical, de Cruz das Almas, Bahia.

Durante a condução do experimento, as plantas dos diferentes genótipos receberam os tratos culturais convencionais recomendados por Moreira, 1999.

Durante o período avaliado do ciclo da cultura, foram registrados os dados climáticos, através do Sistema CIIAGRO/IAC (Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas do Instituto Agrônomo de Campinas). O total de chuvas do período foi de 2.433 mm, com temperatura média de 21,4°C, oscilando de 14,8°C (média mínima) a 27,9°C (média máxima) (CIIAGRO, 2011), conforme dados apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Precipitação (mm) e temperaturas (°C) máxima e mínima registradas durante o período compreendido entre janeiro de 2007 a setembro de 2008, na área experimental da APTA Médio Paranapanema, Assis, São Paulo



O comportamento dos diferentes genótipos de bananeiras em condições de campo foi avaliado através dos caracteres vegetativos: medição da circunferência do pseudocaule da planta a 30 cm do solo, número de folhas vivas da planta na colheita, altura de planta da base até a roseta foliar e o número de perfilhos. Não foi realizado desbaste das plantas para avaliar a capacidade de perfilhamento.

Os caracteres reprodutivos dos diferentes genótipos avaliados foram: massa do cacho (kg), do engaço (kg), das pencas (kg), da 2ª penca (kg), número de pencas por cacho, de frutos por cacho, de frutos por penca, de frutos da 2ª penca. Foram ainda realizadas avaliações dos frutos: diâmetro externo (cm), a espessura de casca (cm), o comprimento e a massa de fruto na 2ª penca (cm), de acordo com recomendação de Donato et al. (2006). Foram avaliados ainda, o número de dias do plantio ao florescimento, número de dias entre o florescimento a colheita e o número total de dias do primeiro ciclo de produção.

Os dados médios das variáveis estudadas foram avaliados através da análise de variância e teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) para agrupamento de médias.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dados apresentados na Tabela 1, verificou-se que o número de folhas vivas na colheita variou entre 4,6 e 5,4, sendo que não diferiu significativamente entre as cultivares de bananeiras estudadas. Donato et al. (2006) observaram valores médios que variaram de 7,38 a 11,88 folhas, na época da colheita. Oliveira et al. (2008) consideram que para bananeiras do grupo Cavendish, é necessário no mínimo 8 folhas para a boa formação do cacho. Já para Malburg & Zaffari (2002), o ideal é de 12 folhas funcionais na ocasião do lançamento da inflorescência e, no mínimo, 9 folhas no momento da colheita. No entanto, Lima et al. (2005) observaram que genótipos que chegaram à colheita com o maior número de folhas vivas (acima de 7) não foram as que produziram cachos e frutos com maior massa.

A circunferência média do pseudocaule obtida nas cultivares estudadas, conforme pode ser observado na Tabela 1, variou de 0,48 a 0,61 m, sendo que a cultivar Prata Zulu apresentou a maior média, enquanto, as cultivares Preciosa e Caipira apresentaram as menores médias. A circunferência do pseudocaule está relacionada com o vigor e reflete a capacidade de sustentação do cacho, considerado importante, principalmente para os genótipos de maior altura (Leite et al., 2003), relacionado ainda à resistência ao tombamento (Silva et al., 2006). Foram observados por Silva et al. (2002a), no primeiro ciclo de produção, valores médios de diâmetro de pseudocaule entre 0,15 e 0,20 m, em 15 genótipos de diferentes grupos genômicos de bananeiras, em Cruz das Almas-BA.

A maior circunferência do pseudocaule obtida na cultivar Prata Zulu foi compatível com a altura de planta (2,76 m), diferindo significativamente das demais cultivares. As cultivares Maravilha, Caipira, Nanicão IAC 2001 e Nanicão Jangada (as duas últimas do subgrupo Cavendish) apresentaram as menores médias de altura, variando de 1,82 a 1,96 m (Tabela 1). Silva et al. (2002a), encontraram valores que variaram de 1,52 a 3,13 m em 15 genótipos. Já Oliveira et al. (2008), verificaram médias que variaram de 1,89 a 3,18 m em 13 genótipos de bananeiras. Normalmente, os genótipos tipo Pacovan são mais altos, enquanto, os de origem Prata apresentam valores intermediários; e os de origem Cavendish são mais baixos (Silva et al., 2003a; Oliveira et al., 2008), sendo que estas informações foram confirmadas com os

resultados do presente trabalho. Santos et al. (2006) ressaltam que em uma cultivar comercial, não é desejável altura de planta elevada, pois dificulta a colheita, além de favorecer o tombamento da planta, em caso de ventos fortes ou ataques de nematóides e brocas. Entretanto, o parâmetro altura de planta é muito importante, tanto do ponto de vista fitotécnico, como genético, pois permite estabelecer o adensamento do plantio, podendo resultar em maiores produtividades.

Tabela 1 – Médias de número de folhas vivas, circunferência do pseudocaule (m), altura de plantas (m) e número de perfilhos, em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo, 2007/08

Cultivar	Nº de folhas vivas na colheita	Circunferência do pseudocaule (m)	Altura de planta (m)	Nº de perfilhos
Nanicão IAC 2001	4,8 a	0,57 b	1,96 c	5,7 b
Nanicão Jangada	5,2 a	0,56 b	1,93 c	6,8 b
Caipira	4,6 a	0,48 c	1,82 c	7,7 a
Thap Maeo	5,3 a	0,56 b	2,14 b	5,6 c
Prata Zulu	5,2 a	0,61 a	2,76 a	4,7 c
Preciosa	4,6 a	0,49 c	2,20 b	6,0 b
Maravilha	5,4 a	0,55 b	1,96 c	5,3 c
CV (%)	12,03	8,61	9,74	11,41

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Neste trabalho pode-se verificar que a cultivar Caipira apresentou o maior número de perfilhos, seguido da Nanicão Jangada, Preciosa e Nanicão IAC 2001. Já as cultivares Thap Maeo, Maravilha e Prata Zulu apresentaram valores inferiores, com médias variando entre 4,7 a 5,6 perfilhos (Tabela 1). O surgimento de novos perfilhos é influenciado pela dominância apical da planta matriz e pelos outros rebentos em desenvolvimento. Para Soto Ballesterro (1992), a cultivar, a altura e a idade da planta matriz são fatores importantes na determinação do número de perfilhos emitidos.

Quanto à produção, observa-se que a cultivar Nanicão Jangada apresentou maior média de massa do cacho (14,29 kg), seguido da Prata Zulu, Nanicão IAC 2001 e Thap Maeo, cujos valores médios variaram entre 10,77 e 11,42 kg (Tabela 2). Já as cultivares Maravilha e Caipira formam o terceiro grupo em ordem de produção, sendo que a Preciosa foi a que apresentou menor massa de cacho, com 6,41 kg (57% inferior ao melhor tratamento). Esse comportamento já era esperado, pois os genótipos do subgrupo Cavendish, além de apresentarem boa adaptação às condições regionais da localidade do estudo, produzem os maiores cachos entre

genótipos de bananas comestíveis (Silva et al., 1999a). A produção observada no referido trabalho está abaixo do esperado, já que muitos trabalhos relatam a produção de cachos acima de 25 kg para a cultivar Nanicão e cachos acima de 16 kg para a Caipira (Silva et al., 1999a).

A baixa produção observada no presente trabalho pode ser explicada pelas condições climáticas observadas na região (Figura 1) durante o ciclo de produção das diferentes cultivares de bananeiras, pois a bananeira é uma planta exigente em água. A diferença de produtividade entre cultivos irrigados e não irrigados de bananeiras pode chegar a 100-200%, dependendo das condições da localidade do estudo (Manica, 1997).

Pode-se ainda atribuir o baixo desempenho da produção, a não realização do desbaste, já que foi avaliado a capacidade das cultivares para emitir perfilhos. A energia e os nutrientes despendidos pela planta mãe para a formação dessas novas plantas reduzem a quantidade de reservas que será carregada para a formação do cacho, daí a necessidade da realização desta prática cultural em cultivos comerciais (Alves & Oliveira, 1999).

Tabela 2 – Médias de massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), massa das pencas (kg), massa da 2ª penca (kg) e número de pencas por cacho, em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo, 2007/08

Cultivar	Massa do cacho (kg)	Massa do engaço (kg)	Massa das pencas (kg)	Massa da 2ª penca (kg)	Número de pencas cacho ⁻¹
Nanicão IAC 2001	10,90 b	0,86 a	10,04 b	1,89 b	7,0 a
Nanicão Jangada	14,29 a	0,93 a	13,35 a	2,61 a	6,7 a
Caipira	8,27 c	0,76 a	7,51 c	1,58 b	5,8 b
Thap Maeo	10,77 b	0,89 a	9,88 b	1,32 c	7,0 a
Prata Zulu	11,42 b	1,14 a	10,27 b	1,20 c	6,9 a
Preciosa	6,41 d	0,66 a	5,75 d	1,32 c	4,8 c
Maravilha	9,61 c	0,90 a	8,71 c	1,55 b	6,4 a
CV (%)	10,88	13,10	11,80	12,08	11,66

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação a massa das pencas, verificou-se que a mesma apresentou estreita relação com a massa do cacho (Tabela 2), uma vez que a massa do engaço não apresentou diferença significativa entre as cultivares. Essa relação foi observada ainda por Donato et al. (2006), avaliando materiais de diferentes grupos genômicos, em Guanambi-BA, quando encontraram valores com variação de 15,82 a

32,42 kg para massa do cacho e de 13,82 a 29,28 kg para massa das pencas. Observou-se nesse trabalho que a massa da 2ª penca da cultivar Nanicão Jangada foi maior, enquanto, o número de pencas por cacho foi próximo para todas as cultivares, diferindo apenas para as cultivares Caipira e Preciosa, com médias de 5,8 e 4,8 pencas, respectivamente (Tabela 2).

Quando avaliado o número de frutos por cacho, observou-se variação de média de 50,6 até 90,9 (Tabela 3), sendo que apenas a cultivar Preciosa diferiu das demais cultivares. Já o número de frutos por penca variou de 10,6 a 15,4, com destaque para a cultivar Caipira, que apresentou a maior média. Em relação ao número de frutos da 2ª penca, foram observados dois agrupamentos entre as cultivares, sendo que Caipira, Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada e Prata Zulu, que apresentaram as maiores médias para este parâmetro, diferindo para a Thap Maeo, Maravilha e Preciosa, sendo que a última, além de apresentar menores valores para massa de cacho (Tabela 2), também apresentou menores médias para número de frutos por cacho, penca e para a 2ª penca (Tabela 3).

Os maiores valores de diâmetro externo de fruto foram observados para as cultivares Nanicão Jangada e Thap Maeo, seguidos por Nanicão IAC 2001 e Caipira (Tabela 3).

A espessura da casca influencia no rendimento líquido do fruto, considerado um fator de resistência ao transporte (Rodrigues et al., 2006). Esta característica foi observada neste trabalho, nas cultivares Maravilha e Preciosa, cujas médias foram maiores.

Tabela 3 – Médias de número de frutos por cacho, número de frutos por penca, número de frutos da 2ª penca, diâmetro externo de frutos da 2ª penca (mm), espessura da casca (mm), comprimento de fruto (cm) e massa do fruto mediano da 2ª penca (g), em sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo. 2007/08

Cultivares	frutos cacho ⁻¹	frutos penca ⁻¹	frutos 2ª penca	diâmetro externo (mm)	espessura da casca (mm)	comprimento (cm)	massa do fruto (g)
Nanicão IAC 2001	90,4 a	12,8 b	15,2 a	31,17 b	2,64 c	18,64 b	136,12 b
Nanicão Jangada	90,9 a	13,5 b	14,9 a	34,11 a	3,06 b	22,32 a	176,34 a
Caipira	88,8 a	15,4 a	15,9 a	30,86 b	2,38 c	14,71 d	92,07 c
Thap Maeo	79,7 a	11,3 c	12,7 b	34,43 a	2,30 c	14,26 d	122,98 b
Prata Zulu	90,8 a	13,2 b	14,0 a	28,53 c	2,53 c	13,58 e	82,70 c
Preciosa	50,6 b	10,6 c	11,6 b	29,15 c	3,34 a	17,16 c	128,07 b
Maravilha	73,8 a	11,6 c	12,1 b	29,52c	3,44 a	18,14 b	132,31 b
CV (%)	9,75	8,61	7,57	6,21	10,97	8,35	10,82

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A cultivar Nanicão Jangada apresentou o maior comprimento dos frutos, com 22,32 cm, seguida por Nanicão IAC 2001 e Maravilha, enquanto, a Prata Zulu apresentou os menores frutos (13,58 cm). A cultivar Nanicão Jangada também apresentou maior massa de fruto da segunda penca (176,3 g), que pode ser explicado pela cultivar apresentar frutos mais compridos, diferindo de Nanicão IAC 2001 e Maravilha, cujas médias de comprimento e massa de frutos foram inferiores apenas da cultivar Nanicão Jangada. Já a Preciosa e a Thap Maeo, apesar da massa dos frutos não diferirem de Nanicão IAC 2001 e Maravilha, apresentaram frutos com comprimentos menores, indicando que seus frutos são mais pesados (Tabela 3).

Observou-se ainda que o ciclo vegetativo (do plantio até florescimento) foi maior para a cultivar Prata Zulu, que emitiu inflorescência aos 484 dias após o plantio (Tabela 4), enquanto, a Preciosa e Maravilha apresentaram ciclos menores, 360 e 359 dias, respectivamente. Em relação ao ciclo reprodutivo (florescimento até colheita), a cultivar Prata Zulu foi a que apresentou o menor ciclo (99 dias), sem diferir significativamente da Caipira e Preciosa.

O ciclo fenológico da planta é de fundamental importância no melhoramento genético da bananeira, uma vez que expressa a precocidade (Santos et al., 2006), tal resultado foi observado nas cultivares Prata Zulu e Preciosa no presente estudo.

No entanto, no ciclo total (plantio até colheita), observou-se que a cultivar Prata Zulu foi a que apresentou o ciclo mais longo (582 dias), enquanto, a Nanicão Jangada, Nanicão IAC 2001, Caipira e Thap Maeo tiveram duração de 492 a 508 dias, sem diferir entre si (Tabela 4). O resultado observado foi superior ao encontrado por Zonetti et al. (2003), cujo ciclo obtido foi de 433 dias para a cultivar Nanicão Jangada, em Ilha Solteira-SP, e em relação ao observado em quatro clones de Nanicão, em Cruz das Almas-BA (Silva et al., 2006). As diferenças observadas podem ser atribuídas às condições climáticas (Figura 1).

De acordo com Manica (1997), em condições de altas temperaturas e adequado fornecimento hídrico, a planta emite uma folha a cada 5 a 8 dias, sendo que esse período se amplia à medida que as condições climáticas se afastam da ideal. O ciclo fenológico tem relevância para a cultura da bananeira, pois reflete economicamente no rendimento, uma vez que a precocidade da planta e o conseqüente aumento da produção anual trazem retorno mais rápido ao produtor

(Leite et al., 2003), além de que, o menor tempo de permanência da planta no campo reduz o tempo de exposição do cacho aos agentes causadores de danos, o que reduz a necessidade de tratamentos culturais e fitossanitários, diminuindo o custo de produção (Rodrigues et al., 2006; Silva et al., 2006; Njuguna et al., 2008).

Tabela 4 – Ciclos fenológicos (dias), para sete cultivares de bananeiras. Assis, São Paulo. 2007/08

Cultivar	Ciclos fenológicos (dias)		
	Plan-Flor	Flor-Col	Plan-Col
Nanicão IAC 2001	374 b	119 b	492 b
Nanicão Jangada	381 b	127 a	508 b
Caipira	390 b	103 c	493 b
Thap Maeo	379 b	117 b	496 b
Prata Zulu	484 a	99 c	582 a
Preciosa	360 c	101 c	461 c
Maravilha	359 c	115 b	474 c
CV (%)	9,5	8,7	9,2

Plan-Flor: Plantio até florescimento; Flor-Col: florescimento até colheita; Plan-Col: Plantio até colheita; Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Os resultados obtidos para o ciclo total da cultura (plantio – colheita) indicam que as cultivares Preciosa e Maravilha foram mais precoces para as condições edafoclimáticas de Assis-SP, cujos ciclos médios foram de 461 e 474 dias, respectivamente, enquanto, a cultivar Prata Zulu foi mais tardia (582 dias), comparando-se os resultados deste trabalho com os observados por Ramos et al. (2009), para as mesmas cultivares, cultivadas na região de Botucatu – SP.

3.5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que nas condições edafoclimáticas do município de Assis-SP:

- A cultivar Nanicão Jangada apresenta o melhor comportamento para a maioria dos caracteres de produção.
- As cultivares Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram desempenhos de produção semelhantes ao de Nanicão Jangada, sendo consideradas alternativas para a região.

- As cultivares Preciosa e Maravilha apresentaram ciclos mais precoces, a Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira e Thap Maeo com ciclos intermediários e a Prata Zulu com maior ciclo total.

4 ARTIGO B

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE BANANEIRAS NA REGIÃO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO

4.1 RESUMO

Resumo: A bananicultura é considerada como uma alternativa econômica para os produtores rurais da região do Médio Paranapanema, situada no Planalto Paulista. Este trabalho teve por objetivo identificar genótipos de bananeiras adaptadas às condições edafoclimáticas locais. O área experimental foi instalada no município de Palmital, SP, utilizando-se mudas micropropagadas de 9 cultivares, a saber: Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha, PV 4253, Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada e Grande Naine. Foram avaliados parâmetros vegetativos e reprodutivos das plantas, além das características dos frutos. Os genótipos do subgrupo Cavendish apresentaram melhor comportamento vegetativo e produtivo, com destaque para a cultivar Nanicão Jangada que apresentou melhor comportamento para a maioria dos caracteres de produção avaliados. As cultivares Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamento semelhante a Nanicão IAC 2001, cultivada na região, e podem ser alternativas de cultivo já que apresentam resistência às sigatokas amarela e negra, principais doenças da cultura. Os genótipos Maravilha e PV 4253 apresentaram-se promissores para a região e necessitam ser melhor avaliadas em ciclos posteriores.

Palavras-chaves: Banana. *Musa* sp. Variedades. Produtividade.

Abstract: The banana crop is considered an economic alternative for farmers of the Médio Paranapanema region, in the Planalto Paulista, Brazil. This study aimed to identify banana plants genotypes adapted to local soil and climatic conditions. The experimental area was installed in the municipality of Palmital, SP, with plantlets of nine genotypes: Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha, PV 4253, Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada and Grande Naine. Vegetative and reproductive parameters of the plants were evaluated, besides the characteristics of the fruits. The genotypes belonging to Cavendish subgroup showed better vegetative and productive results, with emphasis for Nanicão Jangada that had the best performance for the most production characters evaluated. The genotypes Prata Zulu and Thap Maeo had results similar to Nanicão IAC 2001 cultivated in the region, and can be an alternative crop since they have resistance to yellow and black sigatokas, major diseases of the crop. The genotypes Maravilha and PV4253 showed to be promising for the region, and need to be evaluated further in subsequent cycles.

Keywords: Banana. *Musa* sp. Varieties. Production.

4.2 INTRODUÇÃO

No ano de 2009, a produção brasileira de banana foi de aproximadamente 7 milhões de toneladas, fazendo com que o país ocupasse posição de destaque na produção mundial desta fruta. São Paulo é o segundo estado que mais produz bananas, com 1,2 milhões de toneladas, sendo superado apenas pela Bahia, que produz 1,4 milhões de toneladas ao ano (Agriannual, 2011).

A região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo, cultiva banana há aproximadamente 20 anos. Em 2005 estimou-se na região uma área de produção de aproximadamente 2.500 ha, dos quais aproximadamente 95% eram cultivados com o genótipo Maçã (Furlaneto et al., 2005; Furlaneto et al., 2007), no entanto o plantio desta está se tornando inviável devido à presença do mal do Panamá na região.

A introdução de genótipos resistentes nestas áreas tem sido o método utilizado para contornar o problema e os genótipos, do subgrupo Cavendish, como as cultivares Grande Naine e Nanicão, são consideradas uma alternativa para a bananicultura da região (Cordeiro & Matos, 2000a; Cordeiro & Matos, 2000b). Além destes, cultivares com características agronômicas interessantes, como a resistência à doença Sigatoka Negra, estão disponíveis (Oliveira et al., 2008; Ledo et al., 2008).

Frente ao exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento agrônomo de cultivares de bananeiras no município de Palmital, região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Palmital, região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo, com latitude 22°46'60S, longitude 50°12'0W e altitude de 547 metros. O clima da região apresenta verão quente, sem estação seca de inverno (Cfa, segundo a classificação climática de Köppen).

Foram avaliadas as cultivares Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Grande Naine, Caipira, Thap Maeo, Preciosa, Maravilha, Prata Zulu e PV4253 (genótipo) no período de 2006 a 2008. As cultivares Grande Naine e Nanicão Jangada

foram utilizados como testemunhas por serem as mais cultivadas na região, em plantios de genótipos do subgrupo Cavendish.

As mudas das cultivares Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa, Maravilha e do genótipo PV4253 foram cedidas pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, e as mudas das cultivares Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada e Grande Naine foram cedidas por agricultores da região e micropropagadas no “Laboratório de Cultivo in vitro de Espécies Ornamentais e Frutíferas” da ADR-Biomavale, Assis – SP.

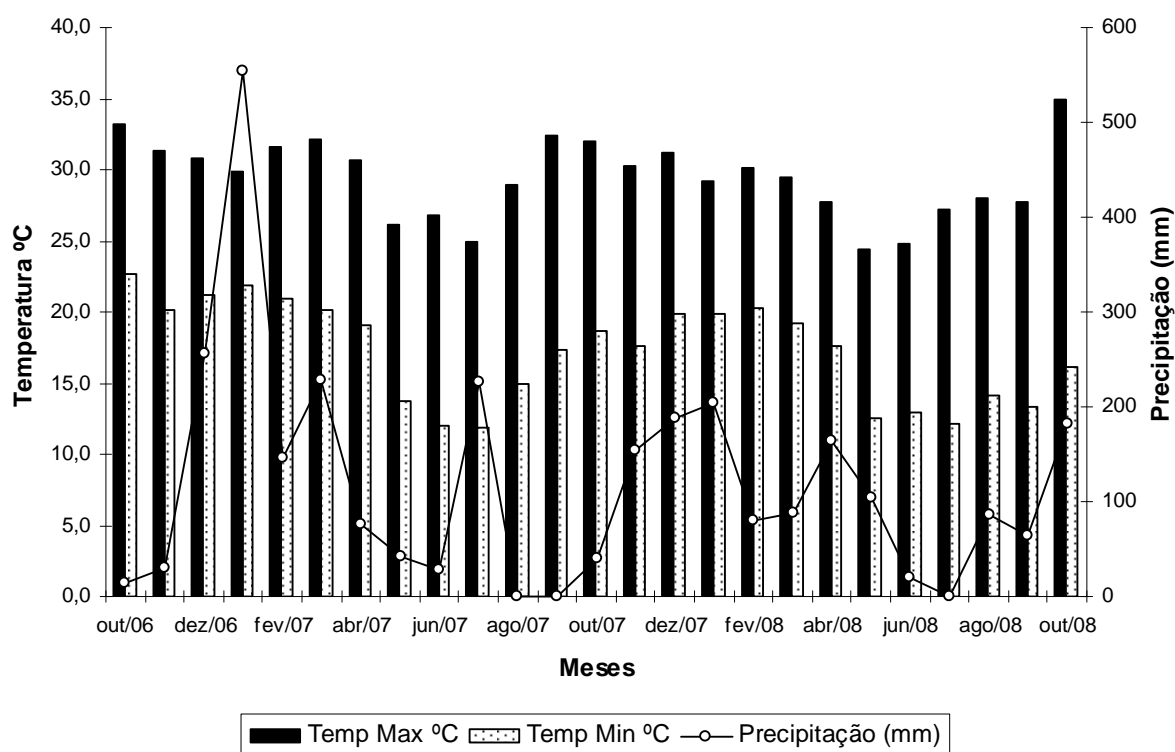
As mudas foram aclimatadas em tubetes de polipropileno com dimensões de 5 cm de diâmetro x 13 cm de altura e com 5 estrias, utilizando-se o substrato Plantmax™. Após 30 dias, as mudas foram transplantadas para laminados plásticos de 25 x 25 cm, com 0,1mm de espessura, preenchidos com o substrato Plantmax™ e irrigadas uma vez por dia. As mudas foram levadas ao campo quando apresentaram 4 a 6 folhas, completamente desenvolvidas.

O plantio ocorreu em outubro de 2006 em uma área cedida por um produtor da região e durante a condução do experimento as plantas receberam os mesmos tratamentos culturais praticados e todas as bananeiras das áreas de produção, que por sua vez seguiram as recomendações técnicas para a cultura. O local utilizado é caracterizado por solo do tipo Latossolo Vermelho distrófico e as mudas foram plantadas em covas de 0,40 m nas três dimensões (comprimento, largura e altura) com espaçamento de 3,0 m x 3,0 m. O experimento foi instalado em blocos ao acaso com oito tratamentos (cultivares), quatro repetições e seis plantas por parcela, com bordadura dupla da cultivar Grande Naine.

Devido à ocorrência de seca intensa logo após o plantio e fortes ventos durante a fase de florescimento, em 2007, houve o tombamento de algumas plantas, e o desenvolvimento das bananeiras foi muito afetado, o que poderia comprometer os resultados. Por este motivo, optou-se por realizar uma poda drástica, cortando-se as plantas matrizes ao nível do solo, sendo mantidos os perfilhos. Os caracteres vegetativos foram avaliados em dois períodos: do plantio (outubro de 2006) até a poda da planta-matriz, (novembro de 2007) chamado ano 2006/07; e da poda da planta matriz até o florescimento do perfilho (outubro de 2008) chamado de ano 2007/08. A produção foi avaliada no ano de 2007/08.

Durante o ciclo da cultura, foram registrados os dados de pluviosidade (mm) e de temperatura máxima e mínima ($^{\circ}\text{C}$), através do Sistema CIIAGRO/IAC (Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas do Instituto Agrônomo de Campinas) (Figura 1). Durante o período compreendido entre o plantio das mudas (outubro/2006) e a colheita dos cachos (outubro/2008), a temperatura média foi de $23,1^{\circ}\text{C}$, variando entre $17,1^{\circ}\text{C}$ (média das mínimas) e $29,1^{\circ}\text{C}$ (média das máximas). O total de chuvas no período foi de 2.788 mm (CIIAGRO, 2011).

Figura 1 – Dados de Precipitação total (mm) e média das temperaturas máxima e mínima ($^{\circ}\text{C}$), por mês, para o período de ocorrência do experimento em Palmital, estado de São Paulo, 2006/07 e 2007/08



Foram avaliados os caracteres vegetativos: circunferência do pseudocaule a 30 cm do solo (m), número de folhas vivas na época do florescimento da planta matriz (2006/07) e na colheita do primeiro perfilho (2007/08), altura de planta (m) e número de perfilhos. Não foi realizado desbaste dos perfilhos visto que um dos objetivos era avaliar a capacidade de perfilhamento.

Os caracteres de produção foram avaliados no ano de 2007/08: massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), massa das pencas (kg), massa da 2^a penca (kg), número de pencas cacho⁻¹, número de frutos cacho⁻¹, número de frutos penca⁻¹,

número de frutos da 2ª penca, diâmetro externo dos frutos na 2ª penca (mm), espessura de casca de fruto da 2ª penca (mm), comprimento de fruto da 2ª penca (cm) e massa de fruto na 2ª penca (g). Os caracteres de diâmetro, espessura, comprimento e massa dos frutos foram mensurados utilizando-se seis frutos da segunda penca, posicionados na região central desta (Donato et al., 2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância complementada pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) para agrupamento de médias.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os caracteres vegetativos das cultivares avaliadas (Tabela 1), a circunferência do pseudocaule variou entre 0,47 m e 0,69 m no ciclo de 2006/07 e entre 0,52 e 0,76 m no ciclo 2007/08, apresentando comportamento diferenciado entre as cultivares nos dois anos de avaliação. Para o ciclo 2006/2007 foram observados três grupos, que diferiram estatisticamente entre si, sendo que a circunferência foi maior para as cultivares PV 4253, Maravilha, Preciosa, Nanicão IAC 2001 e Grande Naine, seguido pelo grupo das cultivares Thap Maeo e Nanicão Jangada. A cultivar Caipira apresentou o menor valor de circunferência do pseudocaule da planta-mãe. Para o ciclo 2007/08 também foram observados três grupos para circunferência, sendo que o maior valor foi observado para a cultivar Maravilha, seguido pelo grupo formado pelas cultivares Nanicão IAC 2001, Grande Naine, Preciosa, PV 4253 e Nanicão Jangada. As cultivares Thap Maeo e Caipira apresentaram os menores valores deste parâmetro. Observando estes dados, podemos verificar que as cultivares Maravilha, com maior crescimento do pseudocaule, Nanicão Jangada, do grupo intermediário, e Caipira, com menor crescimento, mantiveram as mesmas características de desenvolvimento do ano anterior enquanto todas as outras cultivares mostraram, no segundo ano, um desenvolvimento inferior ao apresentado na primeira avaliação, mostrando que estes genótipos podem ter sofrido influência das características regionais.

Tabela 1 – Médias de circunferência do pseudocaule (cm), número de folhas vivas, altura de plantas (m), número de perfilhos. Palmital, SP, 2006/07 e 2007/08

2006/07				
Cultivar	Circunferência do pseudocaule (m)	Nº de folhas vivas no florescimento	Altura de planta (m)	Nº de perfilhos
Nanicão IAC 2001	0,66 a	10,5 a	2,00 b	3,6 b
Nanicão Jangada	0,57 b	11,2 a	1,72 c	3,3 b
Grande Naine	0,66 a	10,5 a	2,03 b	5,7 a
Caipira	0,47 c	9,2 b	1,54 d	5,6 a
Thap Maeo	0,58 b	10,2 b	2,03 b	5,5 a
Preciosa	0,68 a	9,9 b	2,57 a	4,2 b
Maravilha	0,68 a	10,3 b	1,88 b	3,7 b
PV4253	0,69 a	10,7 a	2,72 a	3,8 b
CV (%)	7,74	9,04	8,74	20,41
2007/08				
Cultivar	Circunferência do pseudocaule (m)	Nº de folhas vivas na colheita	Altura de planta (m)	Nº de perfilhos
Nanicão IAC 2001	0,65 b	5,0 a	2,56 b	5,3 d
Nanicão Jangada	0,62 b	4,2 b	2,67 b	5,6 d
Grande Naine	0,64 b	4,4 b	2,48 b	6,9 c
Caipira	0,52 c	4,4 b	2,58 b	9,9 a
Thap Maeo	0,57 c	5,0 a	2,71 b	8,4 b
Preciosa	0,63 b	4,4 b	3,02 a	7,4 c
Maravilha	0,76 a	6,0 a	2,83 a	6,0 d
PV4253	0,66 b	5,4 a	3,11 a	7,0 c
CV (%)	6,01	14,07	9,68	11,03

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O número de folhas vivas no florescimento, avaliado no ano 2006/07, variou de 9,2 a 11,2 folhas entre as cultivares e no ciclo 2007/08, variou de 4,2 a 6,0. O caráter número de folhas na floração é um descritor importante na avaliação de genótipos, uma vez que tem influência direta no desenvolvimento do cacho (Soto Ballester, 1992). Neste experimento, a cultivar Nanicão IAC 2001, e o genótipo PV4253 mantiveram-se como as plantas com maior valor para este parâmetro, enquanto as cultivares Caipira e Preciosa mantiveram-se no grupo com menor desenvolvimento, mostrando que o desempenho destas foi pouco influenciado pelas condições da região do Médio Paranapanema. Já as cultivares Thap Maeo e Maravilha apresentaram mais folhas vivas no segundo ciclo, sugerindo que as condições edafoclimáticas beneficiaram estes genótipos e no sentido inverso, as cultivares Nanicão Jangada, Grande Naine e Maravilha que apresentaram menor número de folhas vivas no ciclo de 2007/08.

Esta característica também está relacionada ao grau de resistência de um genótipo à Sigatoka. Oliveira et al. (1993), avaliando a cultivar Prata-Anã e seus

híbridos resistentes à Sigatoka Amarela, observaram que estes últimos estavam com número de folhas funcionais na floração considerado satisfatório (acima de 10) e capaz de permitir à planta um bom desenvolvimento do cacho. Na colheita, o número de folhas vivas nos híbridos resistentes era praticamente o dobro do genótipo não resistente Prata-Anã, demonstrando que nos híbridos somente ocorreu morte natural das folhas por senescência, enquanto no genótipo Prata-Anã a morte mais rápida das folhas foi associada ao ataque da Sigatoka.

Tão importante quanto um número adequado de folhas no momento da floração, é que a planta consiga manter as folhas durante o período de enchimento dos frutos, já que não há emissão foliar após a floração (Rodrigues et al., 2006). Silva et al. (2006) comentam que a redução do número de folhas da floração até a colheita pode ocorrer também pela translocação de fotoassimilados para a formação de frutos e à senescência natural das folhas, além da perda de folhas por Sigatoka.

A altura das plantas no ciclo 2006/07 foi de 1,54 a 2,72 m. No ciclo 2007/08 houve amplitude de 2,48 a 3,11 m. Njuguna et al. (2008) observaram que o genótipo mais alto não apresenta, necessariamente, mais folhas que os genótipos mais baixos, fato esse também observado no presente trabalho. Também foi observado por esses autores que a produtividade não depende apenas da altura de planta e do número de folhas funcionais ou totais no florescimento, mas também de outros fatores, principalmente os genéticos. Além disso, plantas menores apresentam a vantagem de serem menos suscetíveis ao tombamento por vento (Sônego et al., 2007).

Quanto ao número de perfilhos, as cultivares que apresentaram os maiores valores para este parâmetro em um ano não foram necessariamente as mesmas que apresentaram os maiores números de perfilhos no ano seguinte. No ano 2006/07, o número de perfilhos variou de 3,3 para a cultivar Nanicão Jangada até 5,7 perfilhos para Grande Naine. No ano de 2007/08, este parâmetro variou de 5,3 para a cultivar Nanicão IAC 2001 até 9,9 perfilhos para Caipira. O número de perfilhos do ano 2006/07 para o ano 2007/08 foi acumulativo, já que não ocorreu desbaste. Nesse sentido, apenas a cultivar Caipira manteve a característica de ser a que mais emite perfilhos, enquanto todas as outras diminuíram o perfilhamento no segundo ano.

Quanto aos caracteres de produção (Tabela 2), as cultivares Nanicão Jangada, Grande Naine e Nanicão IAC 2001 apresentaram maior massa de cacho,

com valores de 17,60, 16,43 e 15,98 kg, respectivamente. As cultivares Maravilha e PV4253 apresentaram médias um pouco menores, com 14,02 e 13,80 kg, respectivamente. Enquanto as cultivares Thap Maeo, Preciosa e Caipira apresentaram as menores médias de massa de cacho, com 10,73; 9,85 e 9,50 kg, respectivamente. Esses resultados estão em concordância com os observado no primeiro ciclo para os genótipos Grande Naine, Caipira e Thap Maeo, por Silva, et al. (2002b), em condições de irrigação em Cruz das Almas (BA). Porém, nas três safras seguintes daquele trabalho, apesar da cultivar Grande Naine ter repetido o desempenho da primeira safra, Caipira e Thap Maeo tiveram cachos bem mais pesados, com 16,3 a 21,3 kg para Caipira e de 15,1 a 29,3 kg para Thap Maeo.

Tabela 2 – Médias de massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), massa das pencas (kg), massa da 2ª penca (kg) e número de pencas cacho⁻¹. Palmital, SP, 2007/08

Cultivares	Massa do cacho (kg)	Massa do engaço (kg)	Massa das pencas (kg)	Massa da 2ª penca (kg)	Número de pencas cacho ⁻¹
Nanicão IAC 2001	15,98 a	1,20 a	14,78 a	2,25 a	8,3 a
Nanicão Jangada	17,60 a	1,28 a	16,32 a	2,46 a	8,3 a
Grande Naine	16,43 a	1,18 a	15,25 a	2,41 a	7,4 a
Caipira	9,50 c	0,84 b	8,66 c	1,57 c	6,7 b
Thap Maeo	10,73 c	0,86 b	9,87 c	1,29 c	8,1 a
Preciosa	9,85 c	0,81 b	9,04 c	1,42 c	6,0 b
Maravilha	14,02 b	1,22 a	12,79 b	1,97 b	8,5 a
PV4253	13,80 b	1,20 a	12,60 b	2,33 a	6,5 b
CV (%)	10,13	10,70	10,46	9,67	9,57

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Esses resultados de produção apresentados no presente estudo foram prejudicados pelas condições climáticas, uma vez que o experimento não foi irrigado e a ocorrência de chuva na região foi irregular e atípica, com valores abaixo do indicado por Moreira (1999) de 100 mm mensais, nos meses de outubro e novembro de 2006, março, abril, setembro e outubro de 2007 e fevereiro e março de 2008 (Figura 1).

Para massa do engaço, foram observados dois grupos: os maiores valores foram observados nas cultivares Nanicão Jangada, Maravilha, Nanicão IAC 2001, PV4253 e Grande Naine com médias entre 1,28 a 1,18 kg; o segundo grupo foi formado pelas cultivares Thap Maeo, Caipira e Preciosa com médias entre 0,86 a 0,81 kg.

Já para massa da segunda penca foram observados três grupos entre as cultivares, compostos pelas cultivares Nanicão Jangada, Grande Naine, PV4253 e Nanicão IAC 2001 com variação de 2,46 a 2,25 kg penca-1, seguidas pela cultivar Maravilha com 1,97 kg penca-1 e pelo terceiro grupo formado pelas cultivares Caipira, Preciosa e Thap Maeo com variação de 1,57 a 1,29 kg penca-1. De acordo com Soto Ballester (1992), a massa da segunda penca está relacionada a várias características importantes das cultivares como o ponto de colheita ideal, a massa média dos frutos, comprimento e diâmetro dos frutos, além de composição química como sólidos totais e brix; esses parâmetros são fundamentais para a aceitação das frutas pelo mercado consumidor.

Para o número de pencas por cacho foram observados dois grupos entre as cultivares. As cultivares Maravilha, Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Thap Maeo e Grande Naine formaram o primeiro grupo com variação de 8,5 a 7,4 pencas por cacho; as cultivares Caipira, PV 4253 e Preciosa apresentaram o menor número de pencas por cacho com variação entre 6,7 a 6,0 pencas por cacho. A massa da segunda penca e o número de pencas por cacho apresentaram comportamento similar ao da massa do cacho, exceto para a cultivar Thap Maeo.

O número de pencas por cacho é importante para o produtor uma vez que o aumento no número de pencas acarreta em aumento no número de frutos e conseqüentemente, aumenta a massa do cacho (Silva et al., 2006). No entanto, neste experimento, apesar do elevado número de pencas por cacho da cultivar Thap Maeo, estas, incluindo-se a 2ª penca, eram menores e mais leves, discordando da observação realizada por Silva et al. (2006).

O número de frutos por cacho e número de frutos por penca foi menor para a cultivar Preciosa e o número de frutos por penca e número de frutos da segunda penca foram maiores para as cultivares Nanicão Jangada e Caipira (Tabela 3). Esta característica da Nanicão Jangada, aliada ao fato de que é o genótipo com menor espessura de casca, mostrou que nas condições de Palmital, esta foi a cultivar com maior massa de frutos, o que pode ser uma característica importante se o intuito do produtor for comercializar a polpa do fruto para a indústria.

A cultivar Nanicão Jangada apresentou frutos com maior diâmetro e a cultivar Preciosa apresentou frutos de menor diâmetro, e isso se refletiu diretamente nas características comprimento e massa do fruto que mantiveram esta tendência.

Tabela 3 – Médias de número de frutos cacho⁻¹, número de frutos penca⁻¹, número de frutos da 2ª penca, diâmetro externo de frutos da 2ª penca (mm), espessura da casca (mm), comprimento de fruto (cm) e massa do fruto mediano da 2ª penca (g). Palmital, SP, 2007/08

Cultivares	frutos cacho ₁	frutos penca ₁	frutos 2ª penca	diâmetro externo (mm)	espessura da casca (mm)	comprimento (cm)	massa do fruto (g)
Nanicão IAC 2001	116,0 a	13,9 b	15,2 b	28,50 a	3,98 a	19,73 b	140,68 a
Nanicão Jangada	131,2 a	15,8 a	18,0 a	30,20 a	2,98 c	21,42 a	149,27 a
Grande Naine	109,9 a	14,9 b	15,8 b	29,78 a	3,27 b	20,35 b	144,32 a
Caipira	108,7 a	16,2 a	18,7 a	28,93 a	1,87 e	14,77 e	87,66 d
Thap Maeo	116,9 a	14,5 b	15,6 b	29,83 a	2,38 d	13,81 f	91,05 d
Preciosa	69,8 c	11,7 d	12,6 c	25,02 c	3,48 b	15,87 d	105,81 c
Maravilha	113,6 a	13,3 c	14,8 b	27,45 b	3,05 c	17,42 c	114,47 b
PV4253	92,4 b	14,2 b	15,4 b	29,10 a	2,43 d	17,63 c	114,44 b
CV (%)	10,93	4,41	6,84	3,49	5,10	2,64	4,66

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A cultivar Nanicão IAC 2001 foi a que apresentou maior espessura de casca, enquanto que a cultivar Caipira apresentou os menores valores para este parâmetro. A espessura da casca influencia no rendimento líquido do fruto e é importante componente de resistência ao transporte (Rodrigues et al., 2006).

O comprimento do fruto da segunda penca apresentou variação entre quase todas as cultivares, sendo que a cultivar Thap Maeo apresentou frutos de menor comprimento, no entanto, algumas cultivares como a Nanicão IAC 2001 e a Grande Naine, mesmo não sendo as com maior comprimento de frutos, produziram bananas mais pesadas que não diferiram da massa dos frutos da cultivar Nanicão Jangada.

A massa do fruto da segunda penca também foi maior para as cultivares do grupo Cavendish e as cultivares Caipira e Thap Maeo foram as que apresentaram as menores médias de massa de fruto da segunda penca.

4.5 CONCLUSÃO

Os genótipos do subgrupo Cavendish apresentaram melhor comportamento vegetativo e produtivo, com destaque para a cultivar Nanicão Jangada que apresentou melhor comportamento para a maioria dos caracteres de produção avaliados, sendo indicada para plantio na região.

As cultivares Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamento semelhante a Nanicão IAC 2001, cultivada na região, e são alternativas de cultivo, uma vez que apresentam resistência às sigatocas amarela e negra, principais doenças da cultura.

Os genótipos Maravilha e PV 4253 apresentaram-se promissores para a região e necessitam ser avaliados em ciclos posteriores.

5 ARTIGO C

TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS E FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRA

5.1 RESUMO

Resumo: A bananeira é uma planta muito exigente em nutrição, pois produz grande quantidade de massa vegetativa, absorvendo e exportando elevada quantidade desses elementos químicos. Este trabalho teve por objetivo determinar os teores de nutrientes de folhas e frutos de nove cultivares de bananeira em dois municípios da região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo. Os experimentos foram instalados nos municípios de Assis e Palmital utilizando-se mudas micropropagadas. Os macronutrientes avaliados foram N, P, K, Ca, Mg e S (g kg⁻¹) e B, Cu, Fe, Mn e Zn (mg kg⁻¹), os micronutrientes, na época do florescimento. Foi realizada análise química do solo anteriormente à instalação do experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). O solo de ambas as cidades apresentaram baixos teores de K e as análises foliares apresentaram teores diferentes entre as cultivares e entre os locais. Os teores foliares de K foram baixos em Assis e Palmital, para a maioria das cultivares. Foram identificadas diferenças significativas nos teores de nutrientes em folhas e frutos mesmo em cultivares do mesmo grupo genômico.

Palavras-chaves: *Musa* sp. Estado nutricional. Macronutrientes. Micronutrientes.

Abstract: The banana plant has a high demand for nutrients, producing large amounts of vegetative mass, absorbs and exports large amounts of nutrients. This study aimed to determine the nutrient content in leaves and fruits of nine genotypes of banana, in Assis and Palmital municipalities in the region of the Médio Paranapanema, São Paulo, Brazil. The experiments were conducted using micropropagated plantlets. The macronutrients assessed were N, P, K, Ca, Mg and S (g kg⁻¹) and micronutrients were B, Cu, Fe, Mn and Zn (mg kg⁻¹) at flowering. Soil chemical analysis was performed previously to the experiment. Data were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test ($p < 0.05$). The soils had low levels of K in both locals and leaf analysis showed different levels among genotypes and between locations. K foliar contents were low for both sites, for most genotypes. Significant differences in nutrient content in leaves and fruits were identified even in cultivar belonging to the same genomic group.

Keywords: *Musa* sp. Mineral nutrition. Macronutrients. Micronutrients.

5.2 INTRODUÇÃO

Para manter um bom desenvolvimento e obter altos rendimentos a bananeira produz muita massa vegetativa, absorvendo e exportando uma elevada quantidade de nutrientes. A absorção destes depende de vários fatores, dentre eles a cultivar, o tipo de solo e a adubação utilizada (Borges et al., 2006).

Os nutrientes são mais absorvidos pela bananeira após o quinto mês do plantio e continua até o florescimento (Oliveira et al., 2005a). Em ordem decrescente, os macronutrientes mais demandados são: K>N>Ca>Mg>S>P e os micronutrientes Mn>Fe>Zn>B>Cu (Hoffmann et al., 2010; Oliveira et al., 2005a). Quanto aos micronutrientes, o B e o Zn são os que, normalmente, apresentam maiores problemas de deficiência no campo, em razão de sua menor disponibilidade em solos ácidos, condição da maioria dos solos brasileiros (Oliveira et al., 2005a).

As folhas são os órgãos de maior atividade química da planta, sendo são usadas para diagnóstico nutricional (Borges & Caldas, 2004). Diversos fatores interferem no teor de nutrientes, sendo os internos: cultivar, estágio fenológico, posição e porção das folhas; e os externos: clima, solo, parasitismo e tratos culturais (Damatto Junior et al., 2006a).

A bananicultura na região do Médio Paranapanema iniciou-se na década de 90 e tem apresentado crescente importância regional, por ser uma excelente fonte de renda para pequenos produtores. No entanto, há pouca informação sobre nutrição das plantas naquela região, dificultando a racionalização dos insumos e aumento da produtividade, principalmente de novas cultivares que tem sido disponibilizadas para a diversificação da bananicultura. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar os teores de nutrientes de folhas e frutos de nove cultivares de banana, em dois municípios da região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo.

5.3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Assis e Palmital, municípios pertencentes à região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. Foram utilizadas mudas micropropagadas das cultivares Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Grande Naine, Caipira, Thap Maeo, Preciosa, Maravilha e PV4253, para instalação do campo

experimental de Palmital e, Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada, Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Preciosa e Maravilha, em Assis.

A área experimental de Palmital apresenta latitude de 22°46'60S, longitude de 50°12'0W e altitude de 547 metros, com clima tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, ou seja, clima mesotérmico, com temperaturas dos meses mais frios inferiores a 18°C e com temperaturas dos meses mais quentes superiores a 22°C. A precipitação anual está em torno de 1.480 mm e solo do tipo Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 1999). A área experimental no município de Assis, localizada na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA Médio Paranapanema, apresenta latitude de 22°39'42S, longitude de 50°24'44W e altitude de 546 metros. Amostras de solo foram retiradas, anteriormente à instalação do experimento, nas camadas de 0-20 cm e de 20-40 cm de profundidade, para análises química e física (Tabela 1). O experimento de Palmital foi instalado em blocos ao acaso, com 8 tratamentos (cultivares) e 4 repetições (6 plantas por parcela), sendo que o plantio das mudas micropropagadas ocorreu em outubro de 2006. Em Assis, o experimento foi formado também em blocos ao acaso, com 7 tratamentos (cultivares) e 3 repetições, sendo avaliadas 4 plantas por parcela e o plantio foi feito em janeiro de 2007. A cultura anterior, cultivada nas duas áreas foi a soja. Foram realizadas calagens (2 toneladas de calcário dolomítico por hectare nas duas áreas), e em Assis também foram utilizadas 200 gramas de Yorin por planta, como fonte de fósforo. Todas as adubações de cobertura seguiram as recomendações para a cultura, levando-se em conta os resultados das análises de solo.

Tabela 1 – Caracterização química e física dos solos de Palmital e Assis, São Paulo, 2006

PALMITAL										
Amostra	M.O. dm ⁻³	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						V %
				K	Ca	Mg	H+Al	S.B.	CTC	
0-20	20	6,3	31	2, 2	44	23	25	69	94	74
20-40	16	6,3	11	1, 6	31	17	22	50	72	69
Amostra	Argila <0,002mm		Silte 0,053-0,002mm		Areia Total		Areia Grossa 2,00-0,210mm		Areia Fina 0,210-0,053mm	
	g kg ⁻¹									
0-20	609		247		144		23		121	
20-40	644		234		122		22		100	
ASSIS										
Amostra	M.O. dm ⁻³	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						V %
				K	Ca	Mg	H+Al	S.B.	CTC	
0-20	11	6,9	14	0, 3	17 5	35	7	210	217	97
20-40	17	4,4	3	0, 4	15	4	31	19	50	39
Amostra	Argila <0,002mm		Silte 0,053-0,002mm		Areia Total		Areia Grossa 2,00-0,210mm		Areia Fina 0,210-0,053mm	
	g kg ⁻¹									
0-20	304		102		594		88		506	
20-40	289		112		599		72		527	

O tecido foliar foi amostrado em outubro de 2008, da terceira folha, contada a partir do ápice, na época da emissão floral. A amostragem foi feita retirando-se 10 a 25 cm centrais, eliminando-se a nervura central e as partes periféricas (Martin-Prével, 1984). As folhas foram lavadas em água destilada, secas em estufa a 65°C e acondicionadas em sacos de papel. Os frutos foram coletados da segunda penca de cada planta avaliada, sendo devidamente embalados e identificados. Após a finalização das amostragens, estas foram encaminhadas para análise, ao Laboratório de Análise de Solo e Planta, Centro de Solos e Recursos Agroambientais do Instituto Agrônomo de Campinas. Os dados foram submetidos à análise de variância em blocos e teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) para agrupamento de médias.

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados alguns parâmetros para avaliação da fertilidade do solo do experimento, de acordo com Silva et al. (1999b) e Borges (2004a). Um dos parâmetros sugeridos é a comparação dos teores de K, Ca e Mg à soma de bases e as

quantidades devem corresponder a 10% de K, 60-70% de Ca e 20-30% de Mg. A partir das análises de solo (Tabela 1), observam-se valores de K – 0,14%; Ca – 83,21% e Mg – 16,65% para Assis e K – 3,18%; Ca – 63,58% e Mg – 33,24%. Apesar das relações entre os teores dos nutrientes se apresentarem mais equilibradas em Palmital, verifica-se que os teores de K são baixos nos dois locais, considerando-se que este é o elemento mais exportado pela bananeira (Hoffmann et al., 2010; Oliveira et al., 2005b).

Silva et al. (2007) em estudo com bananeira Prata-anã, observaram que as proporções de Ca, K e Mg corresponderam a 80%, 5% e 15% da saturação por bases, respectivamente, em solos de bananais considerados de baixa produtividade, enquanto que nos pomares mais produtivos as proporções foram de 82%, 5% e 13%, respectivamente.

Na análise foliar foram observadas diferenças entre cultivares para os teores médios de N, P, K, Ca, Cu, e Fe em Palmital e entre P, K, Ca, Mg e Cu em Assis (Tabela 2). Os teores de Mg, S, B, Mn e Zn não variaram entre as cultivares em Palmital. Em Assis, os teores de N, S, B, Fe, Mn e Zn foram os que não variaram. Borges et al. (2006) salientam que existem diferenças entre os teores de nutrientes para diferentes cultivares, mesmo dentro de um mesmo grupo genômico, devido às características particulares de cada cultivar, bem como aos teores de nutrientes do solo e o manejo adotado na condução da cultura.

Comparando-se os resultados obtidos (Tabela 2) com os padrões foliares apresentados por Malavolta (1992) para bananeiras em geral, em Palmital os teores de N foram considerados médios, exceto para a cultivar Nanicão IAC 2001 que apresentou níveis adequados. Os teores de P foram considerados médios, exceto para Preciosa em que foi baixo; já os de K foram considerados baixos, exceto para as cultivares do grupo Cavendish (Nanicão IAC 2001, Nanicão Jangada e Grande Naine), que foram médios. Os teores de Ca foram considerados altos e os de Mg e S foram considerados médios. Os teores de B, Fe e Mn foram considerados adequados e os de Zn foram considerados baixos. Os teores de Cu foram considerados médios, exceto para Nanicão Jangada e Grande Naine em que foram adequados. Assim, o manejo da cultura na região deve prever uma adubação de maneira a corrigir as deficiências apontadas, principalmente em relação ao K e Zn, que apresentaram níveis baixos em relação aos padrões existentes para a bananeira. Borges et al. (2006) demonstraram

que existem diferenças entre os teores foliares de diferentes cultivares, mesmo pertencendo ao mesmo grupo genômico.

Em Assis (Tabela 2), ainda seguindo os padrões de Malavolta (1992), os teores foliares de N foram considerados adequados para todas as cultivares e os teores de P foram considerados adequados, exceto para Thap Maeo, Prata Zulu e Maravilha. Os teores de K foram considerados baixos em especial para Thap Maeo, Prata Zulu e Preciosa. Os teores de Ca foram altos e os de Mg foram considerados adequados, exceto para Nanicão IAC 2001 e Maravilha em que foram considerados médios.

Tabela 2 – Teores de macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S (g kg⁻¹) e de micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn (mg kg⁻¹) em folhas de bananeira. Palmital e Assis, São Paulo

PALMITAL						
Cultivares	Macronutrientes (g kg⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nanicão IAC2001	28,10 a	1,20 a	27,55 a	4,65 b	2,43 a	1,50 a
Nanicão Jangada	25,25 b	1,25 a	28,08 a	5,43 b	2,78 a	1,48 a
Grande Naine	26,25 b	1,25 a	28,90 a	6,23 a	2,78 a	1,55 a
Caipira	25,30 b	1,20 a	24,73 a	5,13 b	2,58 a	1,48 a
Thap Maeo	22,30 c	1,05 b	20,38 b	7,25 a	3,25 a	1,45 a
Preciosa	21,92 c	0,98 b	20,58 b	4,20 b	2,60 a	1,28 a
Maravilha	24,55 b	1,20 a	25,13 a	3,63 b	2,58 a	1,40 a
PV 4253	24,50 b	1,08 b	22,10 b	4,80 b	2,85 a	1,38 a
CV (%)	5,19	9,72	10,83	17,20	11,73	8,55
Cultivares	Micronutrientes (mg kg⁻¹)					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Nanicão IAC2001	19,38 a	4,88 a	103,50 b	328,00 a	8,13 a	
Nanicão Jangada	19,38 a	5,25 a	79,50 b	348,50 a	7,40 a	
Grande Naine	19,03 a	5,40 a	85,50 b	337,50 a	8,45 a	
Caipira	19,50 a	4,98 a	129,75 a	368,50 a	7,68 a	
Thap Maeo	19,15 a	3,18 b	149,50 a	311,00 a	6,78 a	
Preciosa	18,28 a	3,48 b	175,75 a	308,50 a	6,83 a	
Maravilha	18,40 a	4,70 a	117,75 b	323,75 a	8,28 a	
PV 4253	17,40 a	4,35 a	137,25 a	343,50 a	6,95 a	
CV (%)	11,03	11,39	28,11	12,47	15,25	
ASSIS						
Cultivares	Macronutrientes (g kg⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nanicão IAC 2001	35,40 a	1,93 a	26,67 a	10,77 b	2,67 b	2,27 a
Nanicão Jangada	32,23 a	1,87 a	24,17 a	10,40 b	3,10 b	2,03 a
Caipira	33,53 a	1,80 a	22,27 a	10,33 b	3,83 a	2,17 a
Thap Maeo	30,10 a	1,67 b	16,60 b	14,87 a	4,10 b	2,13 a
Prata Zulu	31,43 a	1,53 b	16,20 b	10,03 b	4,00 a	1,83 a
Preciosa	32,83 a	1,80 a	19,23 b	9,57 b	3,20 b	2,13 a
Maravilha	30,60 a	1,57 b	21,30 a	7,93 b	2,70 b	1,90 a
CV (%)	5,60	7,28	13,78	15,98	13,74	7,57
Cultivares	Micronutrientes (mg kg⁻¹)					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Nanicão IAC 2001	16,43 a	8,73 a	88,67 a	478,67 a	11,97 a	
Nanicão Jangada	23,53 a	7,17 b	78,67 a	433,67 a	12,07 a	
Caipira	16,70 a	7,57 b	91,00 a	692,67 a	12,53 a	
Thap Maeo	15,80 a	5,30 c	111,33 a	411,67 a	10,37 a	
Prata Zulu	15,53 a	6,00 c	86,67 a	557,67 a	9,33 a	
Preciosa	19,37 a	7,00 b	100,33 a	441,67 a	10,70 a	
Maravilha	23,47 a	6,70 b	74,67 a	509,67 a	9,20 a	
CV (%)	38,50	9,66	16,90	31,54	17,93	

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

O teor de S foi adequado, exceto para Prata Zulu e Maravilha. Os teores de B e Mn foram considerados adequados e os de Cu foram considerados adequados, exceto para Thap Maeo, em que foi médio. Os teores de Fe foram considerados adequados, exceto para Nanicao Jangada e Maravilha, em que foi médio

e os de Zn foram considerados adequados, exceto para Prata Zulu e Maravilha, em que foram considerados baixos. Assim como para a região de Palmital, em Assis, para uma boa produção, o manejo da cultura deve privilegiar a adubação com a K. Por outro lado, Damatto Junior et al. (2006b), avaliando os teores de nutrientes em folhas de bananeira Prata Anã, observaram que os teores de K verificados durante o florescimento encontravam-se pouco abaixo dos padrões considerados adequados para a cultura, sem que as plantas apresentassem sintomas de deficiência ou queda de produção.

A baixa capacidade de troca catiônica (CTC) do solo limita o desenvolvimento do sistema radicular da bananeira e altos índices de Ca e Mg podem provocar deficiência de K (Fernandes et al, 2008), uma vez que este nutriente é deslocado do complexo sortivo do solo (Quaggio, 2000; Malavolta, 2006). Esses fatores podem estar relacionados aos baixos índices de K encontrados tanto em Palmital quanto em Assis.

Veloso et al. (2000) avaliaram o estado nutricional de 11 cultivares de banana em Capitão do Poço (PA), e observaram que a maioria das cultivares apresentaram a concentração de nutrientes dentro da faixa considerada como adequada, exceto para N, P e S que foram consideradas baixas. Também observaram que as cultivares apresentaram teores semelhantes entre si de K, Ca, Mg, B, Cu, Fe e Zn e distinção nos teores de N, P, S e Mn.

Na Tabela 3 observam-se diferenças entre as cultivares em praticamente todas as relações entre os nutrientes, exceto para N/K em Assis, além da relação K/Mg nas cultivares Nanicão IAC 2001 e Thap Maeo, em Palmital. De acordo com Borges (2004a), a relação N/K deve ser de 0,7 a 0,9 e K/Mg de 7 a 11. Observa-se que, em Assis, os valores N/K foram maiores para todas as cultivares e em Palmital, exceto para Nanicão Jangada e Grande Naine. No caso de K/Mg, os resultados foram maiores para a cultivar Nanicão IAC 2001 e menores do que o preconizado para Thap Maeo nas condições de Palmital, enquanto em Assis, essa mesma relação foi menor para Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu e Preciosa.

Quando se relaciona esses padrões com os teores apresentados na Tabela 2, observa-se que esta relação foi ultrapassada pela deficiência de K. O desbalanço entre N e K pode causar problemas na pós-colheita, levando à queda de

frutos amadurecidos no cacho, principalmente em bananeiras do subgrupo Cavendish (Borges, 2004b).

Tabela 3 – Interação entre nutrientes N/K, K/Mg, K+Ca+Mg, K% e Mg% de folhas de bananeira. Palmital e Assis, São Paulo

Cultivar	N/K	K/Mg	K+Ca+Mg	K%	Mg%
PALMITAL					
Nanicão IAC 2001	1,05 a	11,35 a	34,62 a	79,37 a	7,00 b
Nanicão Jangada	0,87 b	10,12 a	36,27 a	77,45 a	7,62 b
Grande Naine	0,87 b	10,52 a	37,90 a	76,27 a	7,32 b
Caipira	1,00 a	9,57 a	32,42 a	76,20 a	7,95 b
Thap Maeo	1,12 a	6,47 b	30,87 b	65,35 b	10,67 a
Preciosa	1,10 a	8,12 b	27,37 b	75,17 a	9,52 a
Maravilha	1,00 a	9,77 a	31,32 b	80,07 a	8,25 b
PV4253	1,10 a	7,80 b	29,75 b	74,32 a	9,60 a
CV (%)	11,40	14,23	8,68	5,40	14,07
ASSIS					
Nanicão IAC 2001	1,30 a	10,13 a	40,10 a	66,43 a	6,63 b
Nanicão Jangada	1,33 a	8,03 a	37,67 a	64,33 a	8,17 b
Caipira	1,57 a	5,83 b	36,43 a	60,93 a	10,60 a
Thap Maeo	1,90 a	4,07 b	35,57 a	46,27 b	11,60 a
Prata Zulu	1,97 a	4,13 b	30,23 b	53,63 b	13,20 a
Preciosa	1,70 a	6,03 b	32,00 b	60,23 a	10,07 a
Maravilha	1,47 a	7,97 a	31,93 b	66,63 a	8,47 b
CV (%)	16,76	19,96	9,55	8,66	12,45

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Delvaux (1995) relata que solos com relações K/Mg entre 0,30 a 0,45 encontram-se balanceados. Quando este valor é superior a 0,6 há excesso de K, se inferior a 0,2 mostra deficiência do nutriente no solo. De acordo com o autor, teores de K no solo, que variam de 200 a 350 mg dm⁻³, são suficientes para crescimento e produção da bananeira, mas se Ca e Mg estiverem presentes em quantidades elevadas, pode ocorrer deficiência de K.

A deficiência de K também pode ser o fator envolvido nos baixos valores observados na relação K/Mg em Assis, local que apresentou os menores teores de K. Apesar de serem observados baixos teores de elemento em Palmital a relação K/Mg apresentou valores adequados para todas as cultivares, exceto Nanicão IAC 2001, sendo que os encontrados neste trabalho são muito superiores aos de Teixeira et al. (2007), no primeiro ciclo de produção de bananeiras irrigadas, cultivar Nanicão.

Segundo Borges (2004a), na soma K+Ca+Mg, o valor percentual de K deve representar 55 a 61% e do Mg deve representar entre 18 a 20%. Observa-se que

os níveis de K foram adequados em Assis, exceto para Caipira, Thap Maeo e Prata Zulu e altos para todas as cultivares em Palmital. Os níveis de Mg foram considerados baixos para os dois locais. Essas diferenças podem ocorrer dentro do mesmo grupo genômico, em função das condições de cultivo e fertilidade do solo, entre outros. Esses autores citam, ainda, que o equilíbrio nutricional é fundamental para alcançar altas produtividades e que as deficiências de K e N são as que mais comprometem a produção e qualidade dos frutos da bananeira (Silva & Carvalho, 2005).

Para os valores de macronutrientes e micronutrientes dos frutos em Palmital (Tabela 4), foram observadas diferenças significativas para os teores de P, Cu, Mn e Zn. No caso específico do P, observaram-se os maiores valores para as cultivares Nanicão Jangada e Grande Naine. Estas cultivares também apresentaram os maiores teores de Cu, juntamente com Caipira e PV 4253. No caso do Mn, as cultivares do subgrupo Cavendish apresentaram os menores teores, juntamente com a cultivar Thap Maeo. No caso do Zn, as cultivares Thap Maeo e Nanicão IAC 2001 apresentaram os menores teores.

Quanto aos valores de macronutrientes e micronutrientes de frutos em Assis (Tabela 4) foram observadas diferenças significativas entre as cultivares para os teores de Ca, Mn e Zn. No caso dos macronutrientes, não foram encontradas diferenças significativas para N, P e K, sendo que N e K foram os nutrientes mais exportados pelos frutos. Quanto ao Ca, as cultivares Preciosa e Maravilha foram as que apresentaram os menores teores do nutriente nos frutos. As mesmas cultivares apresentaram os maiores teores de Mn, juntamente com a Nanicão IAC 2001, e também os maiores teores de Zn, juntamente com Caipira e Thap Maeo.

Segundo Moreira et al. (2007), os teores de macronutrientes nos frutos da cultivar Thap Maeo apresentaram a ordem de $K > N > P > Mg > Ca = S$ e os micronutrientes a ordem de $Cl > Fe > Mn = B > Zn > Cu$. No experimento em Palmital a ordem obtida foi $K > N > Mg > Ca > P > S$ e em Assis $K > N > Mg > P > Ca > S$. Estes valores mostram que o P foi menos extraído pela planta que o Mg. Em Palmital, a extração do Ca foi maior que P, sendo que no caso dos micronutrientes obteve-se a ordem $Mn > Fe > B > Zn > Cu$, já em Assis os teores obtidos foram $Mn > B > Fe > Zn > Cu$. O B, em Assis, foi o segundo maior o que não foi observado por Moreira et al. (2007) e $Cl > Fe > Zn > B = Mn > Cu$ (2º ciclo). Os mesmos autores ainda observaram que o N, P e K foram os nutrientes mais translocados para os frutos, enquanto o Ca, por atuar na

parte estrutural (Malavolta, 2006), pode ter ficado grande parte retido nas folhas e no pseudocaule, observações estas também realizadas neste trabalho. O Cu foi o micronutriente menos exportado pelos frutos (Tabela 4), concordando com os resultados obtidos por Moreira et al. (2007).

Tabela 4 – Teor de macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S (g kg⁻¹) e de micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn (mg kg⁻¹) em frutos de bananeira. Palmital e Assis, de São Paulo

PALMITAL						
Cultivares	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nanicão IAC 2001	8,70 a	0,73 b	16,03 a	0,63 a	1,23 a	0,43 a
Nanicão Jangada	7,98 a	0,83 a	18,38 a	0,95 a	1,43 a	0,43 a
Grande Naine	8,30 a	0,85 a	19,00 a	0,90 a	1,48 a	0,43 a
Caipira	7,58 a	0,70 b	17,53 a	1,23 a	1,45 a	0,38 a
Thap Maeo	7,00 a	0,70 b	16,03 a	0,75 a	1,50 a	0,38 a
Preciosa	7,50 a	0,68 b	16,53 a	1,20 a	1,40 a	0,40 a
Maravilha	7,33 a	0,68 b	17,13 a	0,80 a	1,30 a	0,35 a
PV4253	7,38 a	0,73 b	18,15 a	1,00 a	1,38 a	0,38 a
CV (%)	9,51	7,22	9,59	26,29	12,61	12,55
Cultivares	Micronutrientes (mg kg ⁻¹)					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Nanicão IAC 2001	7,80 a	2,90 b	15,00 a	33,25 b	5,48 b	
Nanicão Jangada	8,83 a	3,73 a	18,50 a	25,00 b	7,00 a	
Grande Naine	9,63 a	3,73 a	20,50 a	26,25 b	7,13 a	
Caipira	10,85 a	3,65 a	26,25 a	41,50 a	7,43 a	
Thap Maeo	7,08 a	2,18 b	17,75 a	27,25 b	6,40 b	
Preciosa	10,38 a	2,65 b	16,25 a	60,00 a	8,10 a	
Maravilha	10,90 a	2,80 b	13,50 a	45,50 a	7,58 a	
PV4253	14,25 a	3,33 a	20,50 a	47,00 a	8,13 a	
CV (%)	33,16	12,97	42,62	33,30	12,65	
ASSIS						
Cultivares	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nanicão IAC 2001	8,00 a	0,83 a	14,33 a	0,57 b	0,80 a	0,43 a
Nanicão Jangada	9,83 a	0,73 a	14,77 a	0,63 b	0,90 a	0,40 a
Caipira	8,07 a	0,77 a	14,30 a	0,43 b	0,97 a	0,43 a
Thap Maeo	10,53 a	0,90 a	16,53 a	0,60 b	1,17 a	0,47 a
Prata Zulu	6,93 a	0,70 a	12,50 a	0,50 b	1,03 a	0,37 a
Preciosa	9,07 a	0,83 a	14,33 a	1,17 a	1,13 a	0,50 a
Maravilha	9,17 a	1,00 a	17,73 a	1,23 a	1,20 a	0,53 a
CV (%)	16,17	11,24	14,55	32,35	15,54	14,35
Cultivares	Micronutrientes (mg kg ⁻¹)					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Nanicão IAC 2001	17,73 a	3,63 a	10,33 a	56,33 a	6,43 b	
Nanicão Jangada	16,73 a	3,27 a	10,67 a	10,00 b	5,13 b	
Caipira	26,70 a	4,73 a	15,67 a	23,00 b	9,13 a	
Thap Maeo	13,70 a	3,90 a	10,00 a	39,67 b	9,33 a	
Prata Zulu	7,90 a	3,63 a	7,33 a	28,00 b	6,83 b	
Preciosa	21,57 a	3,47 a	11,67 a	75,33 a	9,57 a	
Maravilha	16,13 a	4,23 a	13,67 a	107,33 a	10,67 a	
CV (%)	51,18	12,30	43,18	52,02	22,33	

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

5.5 CONCLUSÃO

Os teores de K presentes nas folhas foram considerados baixos nos dois locais avaliados, exceto para as cultivares do grupo Cavendish, que foram considerados médios em Palmital, SP. Foram identificadas diferenças significativas nos teores de nutrientes em folhas e frutos de plantas do mesmo grupo genômico.

6 CONCLUSÕES GERAIS

Os genótipos do subgrupo Cavendish apresentaram melhor comportamento vegetativo e produtivo, com destaque para Nanicão Jangada que apresentou melhor desenvolvimento e potencial reprodutivo. Prata Zulu e Thap Maeo apresentaram comportamento semelhante a Nanicão IAC 2001, sendo alternativas de cultivo já que apresentam resistência às Sigatocas Amarela e Negra. Os genótipos Maravilha e PV 4253 apresentaram-se promissores para a região e necessitam ser melhor avaliadas em ciclos posteriores.

Foram observados diferentes grupos fenológicos para os locais avaliados. Em Assis, os genótipos Preciosa e Maravilha apresentaram comportamento precoce em relação aos demais genótipos.

Os solos apresentaram baixos teores de K nos dois locais e as análises foliares apresentaram teores foliares diferentes entre os genótipos e entre os locais. Os teores foliares de K foram baixos para os dois locais, para a maioria dos genótipos. Foram identificadas diferenças significativas nos teores de nutrientes em folhas e frutos mesmo em cultivares do mesmo grupo genômico.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2011. **ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA**. São Paulo: Instituto FNP, 2011. p. 168-180.

ALMEIDA, C.O.; SOUZA, J.S.; CORDEIRO, Z.J.M. Aspectos Socioeconômicos. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 10-11.

ALVES, E.J.; OLIVEIRA, M.A. Práticas culturais. In: Alves, E.J. **A cultura da banana: Aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999.

ALVES, E.J.; OLIVEIRA, M.A.; DANTAS, J.L.L.; OLIVEIRA, S.L. Exigências climáticas. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. p. 27-34.

ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; MESQUITA, A.L.M.; CORDEIRO, Z.J.M. Caracterização e avaliação de germoplasma de banana (*Musa* spp). **Anais do VII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Florianópolis, p. 202-212, 1984.

AMORIM, E.P.; REIS, R.V.; SANTOS-SEREJO, J.A.; AMORIM, V.B.O.; SILVA, S.O. Variabilidade genética estimada entre diplóides de banana por meio de marcadores microssatélites. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1045-1052, 2008.

AUBERT, B. Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicale et subtropicale. **Fruits**, v. 26, n. 3, p. 175-188, 1971.

BORGES, A.L.; ALVES, E.J.; SILVA, O.E.; SOUZA, L.S.; MATOS, A.P.; FANCELLI, M.; OLIVEIRA, A.M.G.; CORDEIRO, Z.J.M.; SILVEIRA, J.R.S.; COSTA, D. C.; MEDINA, V.M.; OLIVEIRA, S.L.; SOUZA, J.S.; OLIVEIRA, R.P.; CARDOSO, C.E.L.; MATSUURA, F.C.A.U.; ALMEIDA, C.O. **O cultivo da banana**. Circular Técnica, 27. Cruz das Almas: Embrapa – CNPMF, 1997. 109 p.

BORGES, A.L.; CALDAS, R.C. Teores de nutrientes nas folhas de bananeira, cv. Pacovan, sob irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 5, p. 1099-1106, 2004.

BORGES, A.L. **Diagnose química foliar em bananeira**. Banana em foco, número 54. Cruz das Almas: Embrapa – CNPMF, 2004a. 2 p.

BORGES, A.L. **Interação entre nutrientes em bananeira**. Banana em foco, n. 55. Cruz das Almas: Embrapa – CNPMF, 2004b. 2 p.

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 47-59.

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; SOUZA, L.S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. p. 197-260.

BORGES, A.L.; SILVA, S.O. Extração de macronutrientes por genótipos de banana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 1, p. 57-66, nov. 1995.

BORGES, A.L.; SILVA, S.O.; CALDAS, R.C.; LEDO, C.A. Teores foliares de nutrientes em genótipos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 314-318, ago. 2006.

BORGES, A.L.; SOUZA, L.S.; ALVES, E.J. Exigências edafoclimáticas. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 17-23.

CASER, D.V.; CAMARGO, A.M.M.P.; BUENO, C.R.F.; CAMARGO, F.P.; ÂNGELO, J.A.; OLIVETTE, M.P.A.; FRANCISCO, V.L.F.S. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, ano agrícola 2008/09, intensão de plantio e levantamento final, ano agrícola 2007/2008, setembro de 2008. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 11, nov. 2008.

CASER, D.V.; CAMARGO, A.M.M.P.; BUENO, C.R.F.; CAMARGO, F.P.; ÂNGELO, J.A.; OLIVETTE, M.P.A.; FRANCISCO, V.L.F.S. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, ano agrícola 2008/09, 3º levantamento, fevereiro de 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 5, Maio 2009.

CASTRO, M.E.; PEREIRA, J.C.; GASPAROTTO, L. Primeiro relato de ocorrência da Sigatoka-Negra em Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 668, nov./dez. 2005.

CAVALCANTE, M.J.B.; OLIVEIRA, T.K.; SÁ, C.P.; CORDEIRO, Z.J.M.; SILVA, S.O.; MATOS, A.P. **Novas Cultivares de Banana Resistentes à Sigatoka-negra no Acre**. Comunicado Técnico 159. Rio Branco: EMBRAPA, 2003. 4 p.

CAVALCANTE, M.J.B.; SÁ, C.P.; GOMES, F.C.R.; GONDIM, T.M.S.; CORDEIRO, Z.J.M.; HESSEL, J.L. Distribuição e impacto da Sigatoka-Negra na bananicultura do Estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 544-547, set./out. 2004.

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

CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. Instituto Agrônomo de Campinas–IAC. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2011.

CORDEIRO, Z.J.M. Doenças. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. p. 353-407.

CORDEIRO, Z.J.M. Introdução. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 9.

CORDEIRO, Z.J.M.; CAVALCANTE, M.J.B.; MATOS, A.P. SILVA, S.O. 'Preciosa': variedade de banana resistente à Sigatoka-Negra, Sigatoka-Amarela e ao mal-do-Panamá. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 316, Maio/Jun. 2005.

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. Avaliação da resistência de genótipos de bananeira à Sigatoka Amarela em condições naturais de infecção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 243-246, dez. 1999.

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas** – v. 2. 3. ed. São Paulo: Editora Ceres, 1997. p. 112-136.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. Doenças fúngicas e bacterianas. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: fitossanidade**. 1ed. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2000a. p. 36-65.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. Doenças. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana: produção**. 1ed. Brasília: EMBRAPA, 2000b. p. 106-117.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-Amarela. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 532-534, set./out. 2005.

CORDEIRO, Z.J.M.; MESQUITA, A.L.M. Manejo integrado das pragas, doenças e plantas daninhas. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: fitossanidade**. 1. ed. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 15-20.

DAMATO JUNIOR, E.R.; VILLAS BÔAS, R.L.; LEONEL, S.; FERNANDES, D.M. Avaliação nutricional em folhas de bananeira 'Prata-Anã' adubadas com composto orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 109-112, abr. 2006b.

DAMATTO JUNIOR, E.R.; CAMPOS, A.J.; MANOEL, L.; MOREIRA, G.C.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R.M. Produção e caracterização de frutos de bananeira 'Prata-Anã' e 'Prata-Zulu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 440-443, dez. 2005.

DAMATTO JUNIOR, E.R.; VILLAS BOAS, R.L.; LEONEL, S.; FERNANDES, D.M. Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 546-549, 2006a.

DANTAS, J.L.L.; PEREIRA, G.A.G. Propagação da bananeira *in vivo*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 1, p. 53-63, 1988.

DANTAS, J.L.L.; SHEPHERD, K.; SILVA, S.O.; SOARES FILHO, W.S. Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. p. 27-34.

DANTAS, J.L.L.; SOARES FILHO, W.S. Classificação botânica, origem e evolução. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana**: produção. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 12-16.

DELVAUX, B. Soils. In: GOWEN, S. (Ed.) **Bananas and plantains**. London: Chapman & Hall, 1995. p. 230-257.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Correlação entre caracteres da planta e do cacho em bananeira (*Musa* spp). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 21-30, jan./fev. 2006.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; LIMA NETO, F.P.; LIMA, M.B. Avaliação de variedades e híbridos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 348-351, ago. 2003.

DUARTE, O.R.; LOPES, C.E.V.; FREITAS, F.N. **Recomendações Técnicas para o cultivo da banana em Roraima**. Circular Técnica 09. Boa Vista: EMBRAPA, 2002. 16 p.

FAO – Food and Agricultural Organization. Produção de produtos alimentares e agrícolas. Roma, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=339#ancor>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

FANCELLI, M. Cultivo da banana para o Estado do Amazonas – genótipos. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaAmazonas/genótipos.htm>> Acesso em: 04 maio 2005.

FERNANDES, L.A.; RAMOS, S.J.; VALADARES, S.V.; LOPES, P.S.N.; FAQUIN, V. Fertilidade do solo, nutrição mineral e produtividade da bananeira irrigada por dez anos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1575-1581, 2008.

FERRARI, J.T.; NOGUEIRA, E.M.C. Como identificar e combater a Sigatoka Negra da bananeira. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Sigatoka/Index.htm> Acesso em: 05 mar. 2010.

FERRARI, J.T.; NOGUEIRA, E.M.C.; GASPAROTTO, L.; HANADA, R.E.; LOUZEIRO, L.M. Ocorrência da Sigatoka Negra em bananeiras no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 133-134, jan./mar. 2005.

FERREIRA, D.M.V.; CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. Sistema de pré-aviso para o controle da Sigatoka Amarela da bananeira no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 429-431, dez. 2003.

FIORAVANÇO, J.C. Mercado mundial da banana: produção, comércio e participação brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 10, p. 15-27, 2003.

FLORI, J.E.; SCARPARE FILHO, J.A.; RESENDE, G.M.; GAVA, C.A.T. Correlações entre características morfológicas e produtivas em bananeira 'Prata-Anã'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 35-40, jan./fev. 2007.

FURLANETO, F.P.B.; MARTINS, A.N.; CAMOLESI, M.R.; ESPERANCINI, M.S.T. Análise econômica de sistemas de produção de banana (*Musa sp.*), cv. Grande Naine, na região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 188-195, 2007.

FURLANETO, F.P.B.; MARTINS, A.N.; GOLDONI, C.L.; ESPERANCINI, M.S.T. Custo de produção e rentabilidade da cultura da banana Maçã (*Musa spp.*) na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, 2005. **Informações Econômicas - on line**: São Paulo, v. 35, n. 12, dez., 2005.

GOMES, A.M.B.M.; BARROS, L.C.G. Métodos para produção de mudas de bananeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 227-228, 1992.

GOMES, W.R. Exigências climáticas da cultura da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 63, p. 14-15, mar. 1980.

GONÇALVES, V.D.; NIETSCHKE, S.; PEREIRA, M.C.T.; SILVA, S.O.; SANTOS, T.M.; OLIVEIRA, J.R.; FRANCO, L.R.L.; RUGGIERO, C. Avaliação das cultivares de bananeira Prata-Anã, Thap Maeo e Caipira em diferentes sistemas de plantio no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 371–376, jun. 2008.

HOFFMANN, R.B.; OLIVEIRA, F.H.T.; SOUZA, A.P.; GHEYI, H.R.; SOUZA JÚNIOR, R.F. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 268-275, 2010.

IBGE. Produção agrícola municipal 2006 - Culturas temporárias e permanentes - Rio de Janeiro, 133 p.

LEDO, A.S.; SILVA JUNIOR, J.F.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O. Avaliação de genótipos de banana na região do Baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 691–695, set. 2008.

LEDO, A.S.; SILVA, S.O.; AZEVEDO, F.F. Avaliação preliminar de genótipos de banana (*Musa spp.*) em Rio Branco - Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 51-56, abr. 1997.

LEITE, J.B.V.; SILVA, S.O.; ALVES, E.J.; LINS, R.D.; JESUS, O.N. Caracteres da planta e do cacho de genótipos de bananeira, em quatro ciclos de produção, em Belmonte, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 443-447, dez. 2003.

LEONEL, S.; GOMES, E.M.; PEDROSO, C.J. Desempenho agrônômico de bananeiras micropropagadas em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 245-248, ago. 2004.

LICHTENBERG, L.A.; GONÇALVES, M.I.F. Cultivares de bananeira. In: LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHIMITT A.T.; HINZ, R.H.; ZAFFARI, G.R.;

GONÇALVES, M.I.F. Apostila **XIV Curso de Bananicultura**. Itajaí: EPAGRI, 2002. p. 35-52.

LIMA, M.B.; SILVA, S.O.; JESUS, O.N.; OLIVEIRA, W.S.J.; GARRIDO, M.S.; AZEVEDO, R.L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 515-520, 2005.

LIMA NETO, F.P.; SILVA, S.O.; FLORES, J.C.O.; JESUS, O.N.; PAIVA, L.E. Relação entre caracteres de rendimento e desenvolvimento em genótipos de bananeira. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, p. 275-281, 2003.

LOPES, E.B.; ALBUQUERQUE, I.C. Levantamento Fitopatológico de Doenças da Bananeira com Ênfase à Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*, MORELET) nos Municípios Produtores de Banana da Paraíba. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/Sigatoka/index.htm> Acesso em: 18 mar. 2009.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1992. 124 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Editora Ceres, 2006, 631 p.

MALBURG, J.L.; ZAFFARI, G.R. Anatomia da Bananeira. In: LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHIMITT A.T.; HINZ, R.H.; ZAFFARI, G.R.; GONÇALVES, M.I.F. XIV Curso de Bananicultura (Apostila). Itajaí: EPAGRI, 2002. p. 4-8.

MARTIN-PRÉVEL, P. Bananier. In: MARTIN-PRÉVEL, P. et al. (9. ed.) **L'analyse végétale dans Le controle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales**. Paris: Tec&Doc, 1984. p. 715-751.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 4. Banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora Ltda., 1997. 485 p.

MANICA, I. Importância da bananicultura no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 1, p. 17-31, 1988.

MOREIRA, A.; HEINRICH, R.; PEREIRA, J.C.R. Densidade de plantio na produtividade e nos teores de nutrientes nas folhas e frutos da bananeira cv. Thap Maeo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 626-631, dez. 2007.

MOREIRA, R.S. Banana – Teoria e prática de cultivo. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999.

MOREIRA, R. S.; HIROCE, R.; SÁES, L. A. Análise de 12 nutrientes de amostras internas e externas de folhas de 50 cultivares de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 9, n. 1, p. 21-25, 1987.

Nanicação IAC 2001. Instituto Agrônomo cria uma bananeira que dispensa pulverização. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Arquivos/noticias/materias/nanicao.htm>> Acesso em: 18 mar. 2009.

NJUGUNA, J.; NGUTHI, F.; WEPUKHULU, S.; GITAU, D.; KARUOYA, M.; KARAMURA, D. Introduction and evaluation of improved banana cultivars for agronomic and yield characteristics in Kenia. **African Crop Science Journal**, Uganda, v. 16, n. 1, p. 35-40, 2008.

NUNES, R.F.M.; ALVES, E.J.; OLIVEIRA, C.A.V. **Comportamento de genótipos de banana no Vale do São Francisco**. Documento 173. Petrolina: EMBRAPA, 2001. 36 p.

OLIVEIRA, C.A.P., PEIXOTO, C.P.; SILVA, S.O.; LEDO, C.A.S.; SALOMÃO, L.C.C. Genótipos de bananeira em três ciclos na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 173–181, fev. 2007.

OLIVEIRA, M.A.; ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W.S.; CORDEIRO, Z.J.M.; DANTAS, J.L.L.; SILVA, S.O. Avaliação agronômica de cultivares e híbridos promissores de banana: I – Porte médio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 3, p. 7-13, dez. 1993a.

OLIVEIRA, S.L.; ALVES, E.J.; CALDAS, R.C. Coeficiente de cultura para irrigação da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 3, p. 15-20, dez. 1993b.

OLIVEIRA, S.L.; BORGES, A.L.; COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A.; SILVA, J.T.A. **Uso da irrigação e da fertirrigação na Produção Integrada de Banana no norte de Minas Gerais**. Circular Técnica 77. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2005a. 7 p.

OLIVEIRA, S.L.; COELHO, E.F.; BORGES, A.L. Irrigação e fertirrigação. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana: produção**. 1ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 60-72.

OLIVEIRA, T.K.; LESSA, L.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, J.P. Características agrônômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1003-1010, ago. 2008.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; CANTARUTTI, R.B. Desenvolvimento de um sistema de recomendação de adubação para a cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 131-143, 2005b.

PEREIRA, J.C.R.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, M.C.N. **Prata Zulu: genótipo de bananeira resistente à Sigatoka Negra**. Comunicado Técnico 13. Manaus: EMBRAPA, 2002. 2 p.

PEREIRA, L.V.; SILVA, C.R.R.; ALVARENGA, A.A. Influência do tipo de muda no comportamento vegetativo e produtivo da bananeira cv. Prata-anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 164-167, 2001.

PEREZ, L.H. Banana: enchentes no Nordeste prejudicam exportações brasileiras em 2008. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 9, set. 2008.

PEREZ, L.H.; MAZZEI, A.R.; ALVES, H.S. Sazonalidade dos preços e quantidade comercializada de banana Nanica climatizada, em São Paulo, 1994-2000.

Informações Econômicas, São Paulo, v. 31, n. 11, nov. 2001.

Preciosa. EMBRAPA - Catálogo de produtos e serviços. Disponível em: <http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e_servicos/arvore/CONT000f5cgv1yp02wx5af000lwo7wu9pc1f.html> Acesso em: 18 mar. 2009.

QUAGGIO, J.A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 111 p.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S.; MISCHAN M.M.; DAMATTO JUNIOR, E.R. Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1092-1101, 2009.

RANGEL, A.; PENTEADO, L.A.C.; TONET, R.M. **Cultura da Banana**. 2ed., Campinas, CATI, 2002. 91 p. (Boletim Técnico 234)

RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; SILVA, S. de O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 444-448, 2006.

SAMPAIO, V.R. Bananeira – características de desenvolvimento e produção. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, p. 53-57, 1978.

SANTOS, S.B.; CARDOSO, R.L.; PEREIRA, M.E.C.; SILVA, S.O. Características de rendimento e resistência ao despencamento de frutos de genótipos de bananeira. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 167-171, abr./jun. 2008.

SANTOS, S.C.; CARNEIRO, L.C.; SILVEIRA NETO, A.M. da; PANIAGO JUNIOR, E.; PEIXOTO, C.N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes à Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 449-453, 2006.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT user's guide**. Version 8.2. Cary, 2201.

SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Variação na massa do cacho de bananeiras 'Nanicão' de acordo com a época de colheita e diferentes densidades de plantio, em clima tropical de altitude. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 218-222, ago. 2000.

SILVA, G.D.; RUGGIERO, C.; PERECIN, D.; GOES, A.; NATALE, W. Propagação da bananeira (*Musa* spp.) através da eliminação da gema apical do rizoma obtida em primeira brotação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 416-420, dez. 2000.

SILVA, J.T.A.; CARVALHO, J.G. Avaliação nutricional de bananeira 'Prata-Anã' (AAB), sob irrigação no semi-árido do norte de Minas Gerais, pelo método DRIS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 731-739, jul./ago. 2005.

- SILVA, J.T.A.; PACHECO, D.D.; COSTA, É.L. Atributos químicos e físicos de solos cultivados com bananeira 'Prata-Anã' (AAB), em três níveis de produtividade, no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 102-106, 2007.
- SILVA, M.C.A.; TARSITANO, M.A.A., BOLIANI, A.C. Análise técnica e econômica da cultura da bananeira 'Maçã' (*Musa spp.*) na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 139-142, abr. 2005.
- SILVA, S.O. Cultivares de banana para exportação. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 30-38.
- SILVA, S.O.; ALVES, E.J. Melhoramento genético e novas cultivares de bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 91-96, jan./fev. 1999.
- SILVA, S.O.; ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; DANTAS, J.L.L. Cultivares. In: ALVES, E.J. A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999a. p. 85-105.
- SILVA, S.O.; BORGES, A.L.; MALBURG, J.L. Solos, adubação e nutrição da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 21-36, jan./fev. 1999b.
- SILVA, S.O.; FLORES, J.C.O.; NETO, F.P.L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1567-1574, nov. 2002b.
- SILVA, S.O.; GASPAROTTO, L.; MATOS, A.P.; CORDEIRO, Z.J.M.; FERREIRA, C.F.; RAMOS, M.M.; JESUS, O.N. Programa de melhoramento de bananeira no Brasil – resultados recentes. **EMBRAPA Mandioca e Fruticultura**, Cruz das Almas: Documentos 123, 2003a. 36 p.
- SILVA, S.O.; MORAIS, L.S.; SANTOS-SEREJO, J.A. Melhoramento genético de bananeira para resistência a Sigatoka-Negra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1567-1574, nov. 2002a.
- SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; DONATO, S.L.R.; SALOMÃO, L.C.C.; PEREIRA, L.V.; RODRIGUES, M.G.V.; LIMA NETO, F.P.; LIMA, M.B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 737-748, jul./ago. 2003b.
- SILVA, S.O.; PIRES, E.T.; PESTANA R.K.N.; ALVES J.S.; SILVEIRA, D.C. Avaliação de clones de banana Cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 832-837, set./out. 2006.
- SILVA, S.O.; SOUZA JUNIOR, M.T.; ALVES, E.J.; SILVEIRA, J.R.S.; LIMA, M.B. Banana breeding programa et Embrapa. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 1, n. 4, p. 399-436, 2001.

SIVIERO, A.; LEDO, A.S. Avaliação de genótipos de banana à sigatoca-Amarela na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 724-726, dez. 2002.

SÔNEGO, M.; PERUCH, L. A. M.; LICHTEMBERG, L. A. Danos do furacão Catarina em bananeiras sob cultivo orgânico no sul de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 1, p. 1210-1213, 2007.

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

SOUZA, A.S.; CORDEIRO, A.S.; TRINDADE, A.V. Produção de mudas. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 39-46.

SOUZA, N.S.; FEGURI, E. Ocorrência da Sigatoka Negra em bananeira cusada por *Mycosphaerella fijiensis* no Estado de Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 225, mar./abr. 2004.

TEIXEIRA, L.A.J.; RUGGIERO, C.; NATALE, W. Manutenção de folhas ativas em bananeira-‘Nanicão’ por meio do manejo das adubações nitrogenada e potássica e da irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 699-703, dez. 2001.

TEIXEIRA, L.A.J.; NATALE, W.; MARTINS, A.L.M. Nitrogênio e potássio via fertirrigação e adubação convencional – estado nutricional das bananeiras e produção de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 153-160, 2007.

TRINDADE, D.R. POLTRONIERI, L.S.; MENEZES, A.J.E.A. Sigatoka Negra da bananeira no Estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 323, maio/jun. 2002.

TUPINAMBÁ, M.J. Novas variedades de bananas começam a ser degustadas em Manaus (25/11/2004) Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2003/fevereiro/bn.2004-11-25.9667224764/>> Acesso em: 18 mar. 2009.

VELOSO, C.A.C.; MENEZES, A.J.E.A.; BRASIL, E.C.; GAZEL FILHO, A.B. Avaliação nutricional de cultivares de bananeiras no nordeste paraense pela diagnose foliar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 186-190, 2000.

VICENTINI, S; RODRIGUES, M.G.V.; SILVA, C.R.R. Comportamento da bananeira cv. Grand Naine no sul do estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 15-21, abr. 1996.

VIEIRA, L.M. **Banana - Panorama nacional e estadual, novembro de 2008**. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br:8080/cepa/Informativos_agropecuarios/banana/Banana_novembro.pdf> Acesso em: 17 fev. 2009.

ZONETTI, P.C.; SANTOS, P.C.; BOLIANI, A.C.; SCARPARE FILHO, J.A.; FIGUEIRA, A.V.; SOUZA, S.A.C.D.; TULMANN NETO, A. Avaliação de variante

somaclonal de porte baixo de bananeira 'Nanicão Jangada' (*Musa* sp) em duas densidades. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 15-20, dez. 2003.

ZONETTI, P.C.; TARSITANO, M.A.A. SANTOS, P.C.; SILVA, S.C.; PETINARI, R.A. Análise de custo de produção e lucratividade de bananeira 'Nanicão Jangada' sob duas densidades de cultivo em Ilha Solteira-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 406-410, ago. 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Fotos dos genótipos

**Nanicão
IAC 2001**



**Nanicão
Jangada**



Grande Naine



Caipira



Thap Maeo



Preciosa



Maravilha



PV4253

