

MARLON CRISTIAN TOLEDO PEREIRA

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PRIMEIRO CICLO DA BANANEIRA

(*Musa spp.*) 'PRATA ANÃ' (AAB) EM SETE ESPAÇAMENTOS, EM JAÍBA E

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PRIMEIRO CICLO DA  
BANANEIRA (*Musa spp.*) 'PRATA ANÃ' (AAB) EM SETE  
ESPAÇAMENTOS, EM JAÍBA E VISCONDE DO RIO BRANCO - MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Fitotecnia, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

VIÇOSA

MINAS GERAIS - BRASIL

DEZEMBRO - 1997

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

P436c  
1997  
Pereira, Marlon Cristian Toledo, 1972-  
Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira  
(*Musa* spp.) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em  
Jaíba e Visconde do Rio Branco (MG) / Marlon Cristian  
Toledo Pereira. - Viçosa : UFV, 1997.  
56p. : il.

Orientador: Luiz Carlos Chamhum Salomão  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Banana prata anã - Espaçamento. 2. Banana prata  
anã - Plantio - Densidade. 3. Banana prata anã - Cresci-  
mento. 4. Banana prata anã - Produção. 5. Banana prata  
anã - Cultivo - Jaíba (MG). 6. Banana prata anã - Culti-  
vo - Visconde do Rio Branco (MG). I. Universidade Fe-  
deral de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 634.7725

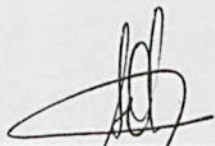
CDD 20.ed. 634.7725

MARLON CRISTIAN TOLEDO PEREIRA

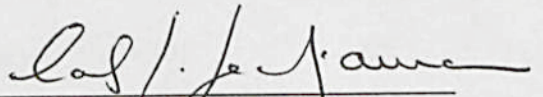
CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PRIMEIRO CICLO DA BANANEIRA  
(*Musa spp.*) 'PRATA ANÃ' (AAB) EM SETE ESPAÇAMENTOS, EM JAÍBA E  
VISCONDE DO RIO BRANCO - MG

Tese apresentada à Universidade  
Federal de Viçosa, como parte das  
exigências do Curso de Fitotecnia,  
para obtenção do título de "Magister  
Scientiae".

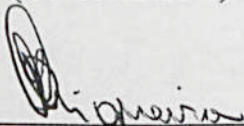
APROVADA: 28 de agosto de 1997.



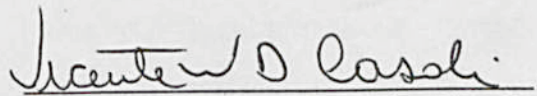
Pesq. Sebastião de Oliveira e Silva  
(Co-orientador)



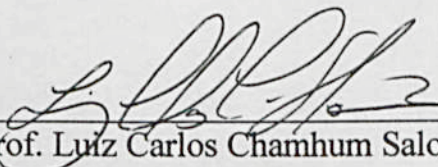
Prof. Carlos Siguelyuki Sedyama  
(Conselheiro)



Prof. Dalmo Lopes de Siqueira



Prof. Vicente Wagner Dias Casali



Prof. Luiz Carlos Chamhum Salomão  
(Orientador)

## AGRADECIMENTO

A Deus, pela força espiritual sempre presente.

A todos os bananicultores do Brasil,

Aos meus pais e às minhas irmãs,

À Silvia.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realizar o curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Agropecuária Norte Mineira (FUNDENOC), pelo apoio financeiro.

À Agropecuária Veloso Mota (Agrivema), especialmente aos seus proprietários e meus amigos Armando e José Luis, pela área cedida e pelo apoio executivo e financeiro ao projeto, e a todos os funcionários da fazenda Agrivema, especialmente ao Zaqueu e ao Roberto, pelo auxílio.

Ao Professor Luiz Carlos Chaves Salomão, pela orientação, amizade e dedicação.

Aos Professores Carlos Sigevani Sedymana e Flávia Alencar D'Amájo Costa, pelos ensinamentos e pelas sugestões.

Aos Pesquisadores Sebastião de Oliveira e Silva e Elcio José Alves, da Empresa/CNPq/UFV, pela elaboração, pelas sugestões e pelo apoio.

Aos Professores Dalmir Lopes de Siqueira e Vicente Wagner Dias Cavali, pelas sugestões.

Ao Engenheiro-Agrônomo Sebastião Pedro da Silva Neto, da empresa Campo (Cia. de Promoção Agrícola), pelo apoio ao projeto.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da Sementeira, especialmente a José do Carmo, Valdir, Antônio, João e Fernando, pela ajuda.

A Mara, Vicente e Luísa, pelo carinho e atenção.

Aos funcionários do Setor de Fruticultura, do Departamento de Fitotecnia, especialmente a Carla, Antônio Lisboa, Ernesto, Sabino, José Antônio, Cidinha e Cenira, pela ajuda e amizade.

A Deus, pela força espiritual sempre presente.

A toda a minha família, especialmente ao meu pai Gualter, à minha mãe Ione e às minhas irmãs Mara e Mônica, pelo incentivo, apoio e carinho.

À minha querida e amada namorada Silvia, pelo amor e pela dedicação em todos os momentos.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realizar o curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Agropecuária Norte Mineira (Fundetec), pelo apoio financeiro.

À Agropecuária Veloso Maia (Agrovema), especialmente aos seus proprietários e meus amigos Armando e José Luis, pela área cedida e pelo apoio executivo e financeiro ao projeto, e a todos os funcionários da fazenda Agrovema, especialmente ao Zezão e ao Roberto, pelo auxílio.

Ao Professor Luiz Carlos Chamhum Salomão, pela orientação, amizade e dedicação.

Aos Professores Carlos Sigueyuki Sedyama e Flávio Alencar D'Araújo Couto, pelos ensinamentos e pelas sugestões.

Aos Pesquisadores Sebastião de Oliveira e Silva e Élio José Alves, da Embrapa/CNPMPF, pela colaboração, pelas sugestões e pelo apoio.

Aos Professores Dalmo Lopes de Siqueira e Vicente Wagner Dias Casali, pelas sugestões.

Ao Engenheiro-Agrônomo Sebastião Pedro da Silva Neto, da empresa Campo (Cia. de Promoção Agrícola), pelo apoio ao projeto.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da Sementeira, especialmente a José do Carmo, Valdir, Antônio, João e Fernando, pela ajuda.

A Mara, Vicente e Luizinho, pela cordialidade e atenção.

Aos funcionários do Setor de Fruticultura, do Departamento de Fitotecnia, especialmente a Carla, Antônio Lisboa, Ernesto, Sabino, José Antônio, Cidinha e Cenira, pela ajuda e amizade.

Aos meus amigos Wilson, Ricardo, Sílvio, Jorge, Gilson, Carlos, Antônio de Carlos, Márcio Cleber, Luis Fernando, Victor, Cecília, Evaldo e Walter, pelo auxílio, pela convivência e pela amizade.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Em março de 1995, iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

## BIOGRAFIA

**EXTR** MARLON CRISTIAN TOLEDO PEREIRA, filho de Gualter Pereira de Oliveira e Ione Maria Toledo Pereira de Oliveira, nasceu em Montes Claros, Minas Gerais, em 1º de junho de 1972.

1.1 Em dezembro de 1994, graduou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG.

1.3 Em março de 1995, iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

2. MATERIAL E MÉTODOS ..... 8

2.1. Características das áreas experimentais ..... 8

2.1.1. Jaíba, MG ..... 8

2.1.2. Visconde do Rio Branco, MG ..... 11

2.2. Obtenção de mudas e implantação e condução da cultura ..... 14

2.3. Tratamentos e delineamento experimental ..... 15

2.4. Avaliações ..... 18

2.4.1. Altura das plantas ..... 16

2.4.2. Circunferência do pericarpo ..... 18

2.4.3. Número de folhar ..... 19

2.4.4. Data do florescimento e da colheita ..... 19

2.4.3. Caracterização do cacho .....	20
2.5. Análise estatística .....	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
3.1. Análise de crescimento das plantas .....	22
3.2. Caracterização das plantas na época do florescimento .....	28
3.3. Caracterização das plantas na época da colheita do cacho .....	35
4. RESUMO E CONCLUSÕES .....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
APÊNDICE .....	53

## CONTEÚDO

EXTRATO .....	viii
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Fatores que influenciam na escolha do espaçamento .....	2
1.2. Sistemas de espaçamento e densidades populacionais .....	4
1.3. Principais efeitos de espaçamento e de densidade de plantio .....	5
1.4. Objetivo .....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
2.1. Características das áreas experimentais .....	8
2.1.1. Jaíba, MG .....	8
2.1.2. Visconde do Rio Branco, MG .....	11
2.2. Obtenção de mudas e implantação e condução da cultura .....	14
2.3. Tratamentos e delineamento experimental .....	15
2.4. Avaliações .....	18
2.4.1. Altura das plantas .....	18
2.4.2. Circunferência do pseudocaule .....	18
2.4.3. Número de folhas .....	19
2.4.4. Data do florescimento e da colheita .....	19

2.4.5. Caracterização do cacho .....	19
2.5. Análise estatística .....	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
3.1. Análise de crescimento das plantas .....	22
3.2. Caracterização das plantas na época do florescimento .....	28
3.3. Caracterização das plantas na época da colheita do cacho .....	35
4. RESUMO E CONCLUSÕES .....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
APÊNDICE .....	53

PEREIRA, Marlon Cristian Toledo, M. S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 1997. Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa spp.*) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Jaíba e Visconde do Rio Branco - MG. Professor Orientador: Luiz Carlos Chamuhim Salomão. Co-orientador: Sebastião de Oliveira e Silva. Professores Conselheiros: Carlos Sigueyuki Sodiyaná e Flávio Afencar D' Araújo Couto.

Este estudo teve por objetivo verificar o comportamento da bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, em cultivos irrigado e de sequeiro, respectivamente nas localidades de Jaíba e Visconde do Rio Branco, submetida a sete espaçamentos. Os tratamentos foram triângulo: 2,7 m x 3,2 m (1.157 covas/ha) e 2,9 m x 3,4 m (1.014 covas/ha); fileira dupla em triângulo: 4,5 m x 2,0 m x 3,0 m (1.025 covas/ha) e 4,5 m x 2,0 m x 2,0 m (1.538 covas/ha); fileira dupla em retângulo: 4,5 m x 2,0 m x 3,5 m (879 covas/ha), e retângulo: 4,0 m x 2,0 m (1.250 covas/ha) e 3,0 m x 2,0 m (1.666 covas/ha). O crescimento das plantas até o florescimento foi realizado em ambas as localidades. Na época do florescimento foram avaliados número de folhas vivas e totais, altura das plantas, circunferência do pseudocaulo e número de dias do plantio ao florescimento, nas duas localidades. Por ocasião da colheita, foram analisados, apenas em Jaíba, número de folhas vivas, número de dias do plantio à colheita e características relacionadas ao cacho. As plantas localizadas em Jaíba obtiveram maiores taxa

máxima de emissão de folhas, altura das plantas e circunferência do pseudocaule, em comparação com as bananeiras de Visconde do Rio Branco. Os espaçamentos não resultaram em diferenças significativas, quanto a essas características, em cada localidade. As plantas localizadas em Jaíba apresentaram maiores altura e circunferência do pseudocaule do que as de Visconde do Rio Branco, porém primeiro ciclo de crescimento mais curto. Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais testados não influenciaram as características das plantas na época de colheita em Jaíba, entretanto a produtividade das bananeiras plantadas em maiores densidades

## EXTRATO

atingindo até 29,1 t/ha. Os ciclos do plantio à colheita e do florescimento à colheita, peso do cacho, número de pencas e de frutos por cacho apresentados pelas plantas de Jaíba foram, em média, 411 e 142 dias, 17,7 kg, 9,1 pencas e 134 frutos, respectivamente. Peso de penca,

PEREIRA, Marlon Cristian Toledo, M. S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 1997. **Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa spp.*) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Jaíba e Visconde do Rio Branco - MG.** Professor Orientador: Luiz Carlos Chamhum Salomão. Co-orientador: Sebastião de Oliveira e Silva. Professores Conselheiros: Carlos Sigueyuki Sedyama e Flávio Alencar D' Araújo Couto.

Este estudo teve por objetivo verificar o comportamento da bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, em cultivos irrigado e de sequeiro, respectivamente nas localidades de Jaíba e Visconde do Rio Branco, submetida a sete espaçamentos. Os tratamentos foram triângulo: 2,7 m x 3,2 m (1.157 covas/ha) e 2,9 m x 3,4 m (1.014 covas/ha); fileira dupla em triângulo: 4,5 m x 2,0 m x 3,0 m (1.025 covas/ha) e 4,5 m x 2,0 m x 2,0 m (1.538 covas/ha); fileira dupla em retângulo: 4,5 m x 2,0 m x 3,5 m (879 covas/ha); e retângulo: 4,0 m x 2,0 m (1.250 covas/ha) e 3,0 m x 2,0 m (1.666 covas/ha). O crescimento das plantas até o florescimento foi analisado em ambas as localidades. Na época do florescimento foram avaliados número de folhas vivas e totais, altura das plantas, circunferência do pseudocaule e número de dias do plantio ao florescimento, nas duas localidades. Por ocasião da colheita, foram analisados, apenas em Jaíba, número de folhas vivas, número de dias do plantio à colheita e características relacionadas ao cacho. As plantas localizadas em Jaíba obtiveram maiores taxa

máxima de emissão de folhas, altura das plantas e circunferência do pseudocaule, em comparação com as bananeiras de Visconde do Rio Branco. Os espaçamentos não resultaram em diferenças significativas, quanto a essas características, em cada localidade. As plantas localizadas em Jaíba apresentaram maiores altura e circunferência do pseudocaule do que as de Visconde do Rio Branco, porém primeiro ciclo de crescimento mais curto. Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais testados não influenciaram as características das plantas na época da colheita em Jaíba, entretanto a produtividade das bananeiras plantadas em maiores densidades foi maior, atingindo até 29,1 t/ha. Os ciclos do plantio à colheita e do florescimento à colheita, peso do cacho, número de pencas e de frutos por cacho apresentados pelas plantas de Jaíba foram, em média, 411 e 141 dias, 17,7 kg, 9,1 pencas e 134 frutos, respectivamente. Peso de penca, número e peso médio dos frutos por penca e comprimento e diâmetro do fruto central de cada penca se reduziram da base para o ápice do cacho, justificando o formato cônico dos cachos da bananeira 'Prata Anã' em Jaíba. No primeiro ciclo de produção, a competição entre plantas por luz, espaço e outros fatores não foi significativa nos diferentes sistemas de espaçamento e nas densidades populacionais utilizados no experimento.

Although they presented shorter first growth cycle, the system of spacings and populational densities tested did not influence plant characteristics at harvest time in Jaíba, however, the productivity was greater for the bananas planted at greater densities, up 29,1 t/ha. The cycles from plantation to harvest time, weight of the bunch, number of hand and of fingers per bunch presented by the plants Jaíba, in an average were 411 days, 141 days, 17,7 kg, 9,1 hands, 134 fingers, respectively. The weight of the hand, number and average weight of fingers per hand, length and diameter of the central finger of each hand reduced from the base to the apex of the bunch, the coned shape of the 'Prata Anã' banana bunches in Jaíba. In plant crop, the competition among plants for light, space and other factors were not significant in the different spacing systems and populational densities used in this experiment.

#### ABSTRACT

PEREIRA, Marlon Cristian Toledo, M. S. Federal University of Viçosa, december 1997. **Growth and yield in plant crop of bananas (*Musa* spp.) 'Prata Anã' (AAB) at seven spacings, in Jaíba and Visconde do Rio Branco - MG.** Adviser: Luiz Carlos Chamhum Salomão. Co-adviser: Sebastião de Oliveira e Silva. Committee Members: Carlos Sigueyuki Sediayama and Flávio Alencar D'Araújo Couto.

The objective of this study was to verify the behavior of 'Prata Anã' banana, in the plant crop, in irrigated and unirrigated cultures, in Jaíba and Visconde do Rio Branco, respectively, submitted to seven spacings. The treatments were triangle: 2,7 m x 3,2 m (1.157 holes/ha) and 2,9 m x 3,4 m (1.014 holes/ha); double row in triangle: 4,5 m x 2,0 m x 3,0 m (1.025 holes/ha) and 4,5 m x 2,0 m x 2,0 m (1.538 holes/ha); double row in rectangle: 4,5 m x 2,0 m x 3,5 m (879 holes/ha); and rectangle: 4,0 m x 2,0 m (1.250 holes/ha) and 3,0 m x 2,0 m (1.666 holes/ha). In both places plant growth was analysed up to the flowering period. At the time of the flowering, the number of live leaves and total leaves, heigth of plant, circumference of the pseudostem and the number of days from planting to flowering in both places was evaluated. At the time of harvest, only in Jaíba, the number of live leaves, number of days till harvest and bunch characteristics were analysed. The plants located at Jaíba presented greater height and circumference of the pseudostem than those from Visconde do Rio

Branco, although they presented shorter first growth cycle. The systems of spacings and populational densities tested did not influence plant characteristics at harvest time in Jaíba, however the productivity was greater for the bananas planted at greater densities, up 29,1 t/ha. The cycles from plantation to harvest time, weight of the bunch, number of hand and of fingers per bunch presented by the plants Jaíba, in an average were 411 days, 141 days, 17,7 kg, 9,1 hands, 134 fingers, respectively. The weight of the hand, number and average weight of fingers per hand, length and diameter of the central finger of each hand reduced from the base to the apex of the bunch, justifying the coned shape of the 'Prata Anã' banana bunches in Jaíba. In plant crop, the competition among plants for light, space and other factors were not significant in the different spacing systems and populational densities used in this experiment.

A banana, uma das frutas mais consumidas no mundo, é explorada na maioria dos países de clima tropical (ALVES et al., 1995). Sua produção mundial atingiu cerca de 52 milhões de toneladas em 1994, sendo o Brasil responsável por cerca de 11,5% desse total, superado apenas pela Índia, que detém 15% da banana produzida no mundo (FAO, 1994).

O Brasil caracteriza-se como um grande consumidor de banana, fruta que faz parte da cesta básica brasileira, exportando menos de 1% da sua produção. A exportação é dominada por um forte e estruturado grupo de países, do qual fazem parte o Equador, a Costa Rica e a Colômbia (PEREZ, 1993).

A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros, ocupando uma área de 517.682 ha. A Bahia é o maior produtor, enquanto Minas Gerais se encontra em sexto lugar, porém com grande tendência em crescer, principalmente graças às plantações da região Norte do Estado, onde se situa o Projeto Jaíba de irrigação (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1995).

Atualmente, a fruticultura na região Norte de Minas vem se expandindo com muita rapidez, principalmente pelas excelentes condições edafoclimáticas locais e pela possibilidade de utilizar a irrigação, alcançando-se, assim, boa produtividade. Dentre as espécies frutíferas da região, a bananeira é a que tem sido mais cultivada, destacando-se o cultivar Prata Anã.

Os preços foram alcançados pelos frutos do tipo Prata, atingindo R\$1,00/kg (preço pago ao produtor) nos meses de julho e agosto de 1995, influenciados, principalmente, pelas geadas que afetaram a Zona da Mata, regiões produtoras de São Paulo e Santa Catarina, incentivaram o aumento da área plantada no Norte de Minas.

Outra região em Minas Gerais onde a fruticultura pode expandir-se é a Zona da Mata, em razão, principalmente, da presença de indústrias de processamento de frutos, localizadas nos Municípios de Visconde do Rio Branco e Ponte Nova.

## 1. INTRODUÇÃO

Em estudos realizados no CNPMF (Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas, BA), observou-se que a 'Prata Anã' apresenta frutos semelhantes aos da 'Prata' quanto a forma, tamanho, sabor e rendimento.

A banana, uma das frutas mais consumidas no mundo, é explorada na maioria dos países de clima tropical (ALVES et al., 1995). Sua produção mundial atingiu cerca de 52 milhões de toneladas em 1994, sendo o Brasil responsável por cerca de 11,5% desse total, superado apenas pela Índia, que detém 15% da banana produzida no mundo (FAO, 1994).

O Brasil caracteriza-se como um grande consumidor de banana, fruta que faz parte da cesta básica brasileira, exportando menos de 1% da sua produção. A exportação é dominada por um forte e estruturado grupo de países, do qual fazem parte o Equador, a Costa Rica e a Colômbia (PEREZ, 1993).

A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros, ocupando uma área de 517.682 ha. A Bahia é o maior produtor, enquanto Minas Gerais se encontra em sexto lugar, porém com grande tendência em crescer, principalmente graças às plantações da região Norte do Estado, onde se situa o Projeto Jaíba de Irrigação (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1995).

Atualmente, a fruticultura na região Norte de Minas vem se expandindo com muita rapidez, principalmente pelas excelentes condições edafoclimáticas locais e pela possibilidade de utilizar a irrigação, alcançando-se, assim, boa produtividade. Dentre as espécies frutíferas da região, a bananeira é a que tem sido mais cultivada, destacando-se o cultivar Prata Anã.

Os ótimos preços alcançados pelos frutos do tipo Prata, atingindo R\$1,00/kg (preço pago ao produtor) nos meses de julho e agosto de 1995, influenciados, principalmente, pelas geadas que afetaram o Sul de Minas e regiões produtoras de São Paulo e Santa Catarina, incentivaram o aumento da área plantada no Norte de Minas.

Outra região em Minas Gerais onde a bananicultura pode expandir-se é a Zona da Mata, em razão, principalmente, da presença de indústrias de processamento de frutos, localizadas nos Municípios de Visconde do Rio Branco e Ponte Nova.

Em estudos realizados no CNPMF (Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas, BA), observou-se que a 'Prata Anã' apresenta frutos semelhantes aos da 'Prata' quanto a forma, tamanho, sabor e resistência ao transporte, com boa duração na prateleira e excelente aceitabilidade comercial. No entanto, apresenta algumas vantagens em relação à 'Prata', como menor altura de planta e maior produtividade. Seu menor porte permite o uso de espaçamentos menores, aumentando o número de covas por hectare (ALVES, 1985).

Para as regiões Norte e Zona da Mata de Minas Gerais não foram encontrados, na literatura consultada, resultados de pesquisa a respeito de espaçamentos de plantio e densidades populacionais da bananeira 'Prata Anã', os quais são influenciados por diversos fatores, como discriminado nos tópicos subseqüentes.

### **1.1. Fatores que influenciam na escolha do espaçamento**

Vários fatores devem ser considerados para estabelecer o espaçamento e a densidade de plantio adequados. Dentre eles, salientam-se o porte do cultivar, a fertilidade do solo, o sistema de desbaste, o destino da produção, o nível tecnológico do cultivo e a topografia do terreno (ALVES et al., 1995). Além desses, consideram-se a variação estacional dos preços, a disponibilidade e

especialização da mão-de-obra, a possibilidade de mecanização, a freqüência e velocidade dos ventos e o manejo da fruta (STOVER e SIMMONDS, 1987).

O espaçamento não pode ser pequeno a ponto de promover estiolamento e dificultar a circulação de ar, com a conseqüente elevação da umidade, favorecendo a incidência da "sigatoka", e nem tão grande que favoreça o crescimento de plantas daninhas (SOUTO et al., 1997). A escolha acertada do espaçamento implica redução da competição pelas ervas daninhas e dos prejuízos causados pelo vento (SANDRINI et al., 1991).

Estudando o cultivar Nanicão em diferentes espaçamentos, LICHTENBERG et al. (1990) observaram que, no segundo ciclo, houve elevada ocorrência de tombamento de plantas, o que foi mais freqüente nas maiores densidades de plantio, em que as bananeiras apresentaram pseudocaules menos robustos. O tombamento foi intensificado em virtude da ocorrência de ventos e da presença de nematóides na área do experimento. Conseqüentemente, as menores densidades tenderam à maior produtividade em relação às maiores.

Segundo MOREIRA (1979), bananicultores paulistas se interessaram em produzir bananas de cultivares com porte mais baixo, a fim de reduzir os prejuízos que os fortes ventos causam nas bananeiras de porte alto.

LICHTENBERG et al. (1988) observaram que os menores espaçamentos tenderam a apresentar maiores problemas com o mal-do-panamá, embora sem diferenças significativas.

Nos cultivos de banana com irrigação, têm-se utilizado, no Brasil, os mesmos espaçamentos de plantio e as densidades populacionais definidos para as condições de sequeiro, os quais são muito variados. Considerando-se que a bananeira irrigada dispõe de melhores condições para desenvolvimento e produção, há necessidade de estabelecer espaçamentos de plantio e densidades populacionais para cultivos irrigados. Porém, em regiões onde não é utilizada a irrigação, também se torna necessário o estabelecimento de espaçamentos e de densidades adequados sempre que se introduz novo cultivar.

## 1.2. Sistemas de espaçamento e densidades populacionais

Os sistemas de espaçamentos de plantio devem permitir um bom aproveitamento da luz e do terreno, proteger o solo contra a erosão, bem como resultar na melhoria substancial de produtividade, qualidade do produto e renda líquida do agricultor.

As disposições mais comuns dos espaçamentos seguem traçados em retângulo, quadrado, triângulo e hexágono (SOTO BALLESTERO, 1992). Os mais eficientes são os de triângulos equiláteros e os de fileiras duplas em triângulos equiláteros. Este último sistema de espaçamento apresenta, ainda, as seguintes vantagens: facilita a vistoria do bananal; permite a mecanização do cultivo e, ou, o uso da consorciação por maior período; e agiliza o transporte de insumos e a realização de tratamentos fitossanitários, bem como a própria colheita (STOVER, 1983; SOTO BALLESTERO, 1985; MOREIRA, 1987; BELALCAZAR CARVAJAL, 1991).

Nas diversas regiões produtoras de banana e “plátano” (cultivares que necessitam de algum tipo de cozimento antes do consumo) no mundo, os espaçamentos de plantio têm variado de 2,0 m x 1,0 m a 9,0 m x 3,0 m, com densidades populacionais de 5.000 a 370 covas/ha, respectivamente, com predominância de 1.000 a 2.000 covas/ha (STOVER e SIMMONDS, 1987).

Em plantios comerciais no Brasil, os espaçamentos mais utilizados são: 2,0 m x 2,0 m, 2,5 m x 2,0 m e 2,5 m x 2,5 m, para cultivares de porte baixo a médio (‘Nanica’, ‘Figo Anão’, ‘Grande Naine’, ‘Nanicão’, ‘Prata Anã’); 3,0 m x 2,0 m a 3,0 m x 2,5 m, para cultivares de porte semi-alto (‘Maçã’, ‘D’Angola’, ‘Terrinha’, ‘Mysore’, ‘Figo’); e 3,0 m x 3,0 m a 3,0 m x 4,0 m, para cultivares de porte alto (‘Terra’, ‘Maranhão’, ‘Prata’, ‘Pacovan’) (MANICA, 1971; MARCIANI-BENDEZÚ, 1980; GOMES, 1983; ALVES et al., 1986; MOREIRA, 1987). Esses espaçamentos são usados indistintamente, tanto para cultivos irrigados quanto de sequeiro.

Os espaçamentos em fileira dupla mais utilizados são: 4,0 m x 2,0 m x

1,5 m, 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m e 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, respectivamente para os cultivares de porte baixo a médio, semi-alto e alto (BORGES, 1987). Para “plátanos” do grupo AAB, obteve-se resultado favorável com o espaçamento 4,5m x 1,0 m x 2,0 m (MARCELINO e QUINTERO, 1991). Os espaçamentos em triângulo equilátero mais utilizados estão dentro dos limites de 2,3 m x 2,7 m a 2,9 m x 3,4 m (CHAMPION, 1975).

O número de covas por hectare varia de 1.600 a 2.500 para os cultivares de porte baixo a médio, de 1.333 a 1.666 para os cultivares de porte semi-alto e de 833 a 1.111 para os cultivares de porte alto (CHAMPION, 1979; MANICA, 1979; GOMES, 1983; MOREIRA, 1987; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1990). Com a seleção do primeiro e segundo seguidores, a população duplica e triplica, respectivamente.

As densidades populacionais mais recomendadas para os sistemas de fileira dupla são de 1.450 a 1.850 covas por hectare para o cultivar Valery e 1.950 a 2.000 para o cultivar Grande Naine. Nos sistemas de triângulo equilátero e hexágono, as densidades populacionais indicadas são de 2.280 e 1.720 covas por hectare, respectivamente, sendo o sistema de triângulo equilátero o mais usado nos cultivos de clones do subgrupo Cavendish destinados à exportação, por permitir melhor utilização da luz e do espaço (SOTO BALLESTERO, 1985).

Para a bananeira ‘Prata Anã’, recomenda-se a utilização de 1.111 a 1.333 covas/ha, o que representa a ocupação de uma área de 9 a 7,5 m<sup>2</sup> por planta, respectivamente, dependendo das condições locais (SOUTO et al., 1997).

### 1.3. Principais efeitos de espaçamento e de densidade de plantio

A densidade populacional exerce influência sobre rendimento e qualidade da produção, bem como sobre a seqüência das colheitas e a vida útil dos bananais. O espaçamento ideal deve ser aquele que proporciona maior produção por área, sem que seja reduzido o peso do cacho ao ponto de desclassificá-lo para comercialização (LICHTEMBERG, 1984).

A variável de desenvolvimento mais influenciada pela densidade populacional é a duração do ciclo vegetativo, principalmente quando se mantém mais de uma família por touceira, quando, então, esse ciclo tende a aumentar. No caso de variáveis de rendimento e, mais especificamente, no que concerne ao peso do cacho, este aumenta do primeiro para o segundo ciclo quando se mantêm apenas mãe e filho por touceira (BELALCAZAR CARVAJAL, 1991).

Testando o cultivar Prata Anã nos espaçamentos 2 m x 2 m, 2 m x 2,5 m e 2,5 m x 2,5 m com uma família (mãe, filha e neta) por touceira, 3 m x 3 m com duas famílias por touceira e 4 m x 4 m com quatro famílias por touceira, LICHTENBERG et al. (1988) concluíram que a altura das plantas, no primeiro ciclo, tendeu a ser maior nos menores espaçamentos, o que se deve, provavelmente, à maior competição por luz e à maior concentração de adubo por área. A precocidade, o número de pencas por cacho e o peso médio do cacho aumentaram com o alargamento do espaçamento e diminuíram com a condução de mais de uma família por touceira no primeiro e segundo ciclos. A produtividade aumentou à medida que diminuiu o espaçamento, em ambos os ciclos, para os tratamentos com uma família.

O comportamento dos cultivares Prata Anã, Branca e Nanicão em três densidades de plantio (1.333, 1.666 e 2.222 covas/ha, nos espaçamentos 3 m x 2,5 m, 3 m x 2,0 m e 3 m x 1,5 m, respectivamente), no primeiro ciclo, foi estudado por PEDROTTI et al. (1988). À medida que aumentou a densidade, aumentou também a altura das plantas dos cultivares Branca e Nanicão. As densidades de plantio não afetaram o número de dias do plantio à emissão da inflorescência e desta à colheita do cacho, o peso do cacho, o número de pencas por cacho e o número de frutos por cacho para nenhum cultivar. A produtividade de todos os cultivares foi maior na densidade de 2.222 covas/ha, enquanto as outras duas densidades não diferiram significativamente entre si quanto a esse fator.

SANTOS (1977), estudando o comportamento da bananeira 'Nanica' no primeiro ciclo de produção, em Viçosa (MG), verificou que, mantendo constantes em 2 m as distâncias entre fileiras, à medida que aumentou o espaçamento entre

covas dentro da fileira, de 1,25 m para 2,50 m, ocorreu redução de 498 para 452 dias, no período do plantio ao florescimento. Porém, para o número médio de dias da emissão da inflorescência à colheita, não se observaram diferenças significativas entre os espaçamentos estudados. Segundo CHAMPION (1975), esse intervalo do florescimento à colheita será afetado a partir do segundo ciclo e, à medida que os ciclos se sucedem, esse tempo vai se ampliando.

Testando os espaçamentos de 2,0 m x 2,0 m, 2,0 m x 2,5 m e 2,0 m x 3,0 m, para o cultivar Nanicão, LICHTENBERG et al. (1994) observaram que, no primeiro ciclo, a altura das plantas aumentou com a redução dos espaçamentos, enquanto o perímetro do pseudocaule somente foi influenciado pelo espaçamento no terceiro ciclo, sendo maior no maior espaçamento. O peso médio dos cachos, na primeira e segunda safras, não apresentou diferenças significativas, assim como o período da floração à colheita, nos três ciclos. Porém, na terceira safra, verificou-se incremento do peso do cacho com o aumento do espaçamento. A produtividade por safra aumentou do maior para o menor espaçamento, em razão da maior densidade de plantas nos menores espaçamentos.

#### 1.4. Objetivo

Este estudo teve por objetivo verificar o comportamento da bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, em cultivos irrigado e de sequeiro, nas localidades de Jaíba e Visconde do Rio Branco, respectivamente, submetida a diferentes sistemas de espaçamento e densidades populacionais.

Quadro 1 - Características químicas e físicas do solo da área experimental, fazenda Agrovema, Jaíba, Minas Gerais

Características	Profundidade do Solo	
	0 a 0,20 m	0,20 a 0,40 m
pH em água (1:2,5)	5,9	6,1
Carbono orgânico (%)	1,91	1,91
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,4	0,6
K (mg/dm <sup>3</sup> )	158,0	117,0
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	6,6	6,6
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,4	1,3
H+Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,2	1,5
CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	8,4	8,2
	9,6	9,7
Área grossa (%)	9	8
2.1.1. Jaíba, MG	19	18
Argila (%)	15	11

O experimento foi implantado na fazenda Agrovema (Agropecuária Veloso Maia), Município de Jaíba, região Norte de Minas Gerais (15<sup>o</sup> 03' S, 44<sup>o</sup> 01' W, 452 m de altitude). O clima da região é do tipo A<sub>w</sub>, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média, precipitação pluvial (Figura 1) e umidade relativa do ar (Figura 2) foram obtidas no Posto Meteorológico de Jaíba, localizado a cerca de 10 quilômetros da área experimental. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro. Suas características químicas e físicas estão mostradas no Quadro 1. De acordo com as análises químicas do solo, não foi necessária a aplicação de calcário na área experimental.

Quadro 1 - Características químicas e físicas do solo da área experimental, na fazenda Agrovema, Jaíba, Minas Gerais

Características	Profundidade do Solo	
	0 a 0,20 m	0,20 a 0,40 m
pH em água (1:2,5)	5,9	6,1
Carbono orgânico (%)	1,91	1,91
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,4	0,6
K (mg/dm <sup>3</sup> )	158,0	117,0
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	6,6	6,6
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,4	1,3
H+Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,2	1,5
CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	8,4	8,2
CTC total (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	9,6	9,7
Areia grossa (%)	9	8
Areia fina (%)	19	18
Silte (%)	15	11
Argila (%)	57	63
Classe textural	Argilosa	Muito argilosa

P e K : extrator Mehlich 1.

Al, Ca e Mg: extrator KCl 1 mol/l.

H+Al : extrator Ca(OAc)<sub>2</sub> 0,5 mol/l a pH 7,0.

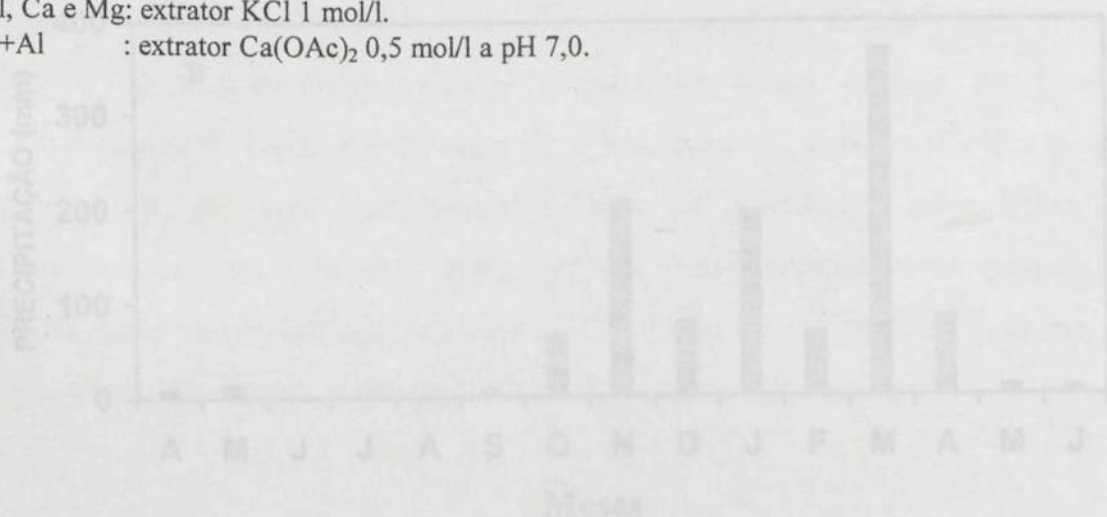


Figura 1 - Médias mensais de temperatura (A) e precipitação pluviométrica (B) na localidade de Jaíba, MG, no período de abril de 1996 a junho de 1997.

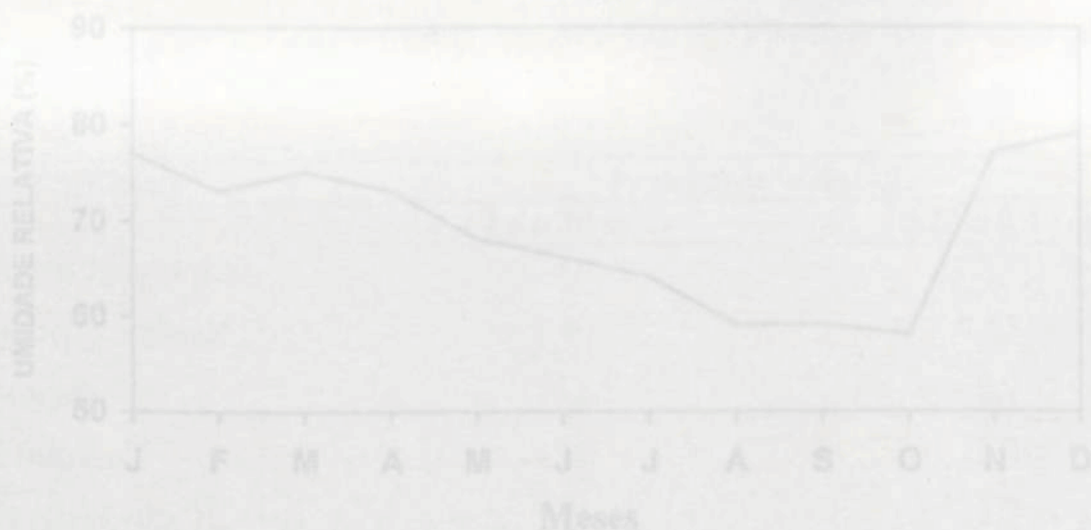


Figura 2 - Médias mensais de umidade relativa do ar na localidade de Jaíba, MG, no período de janeiro de 1930 a dezembro de 1995.

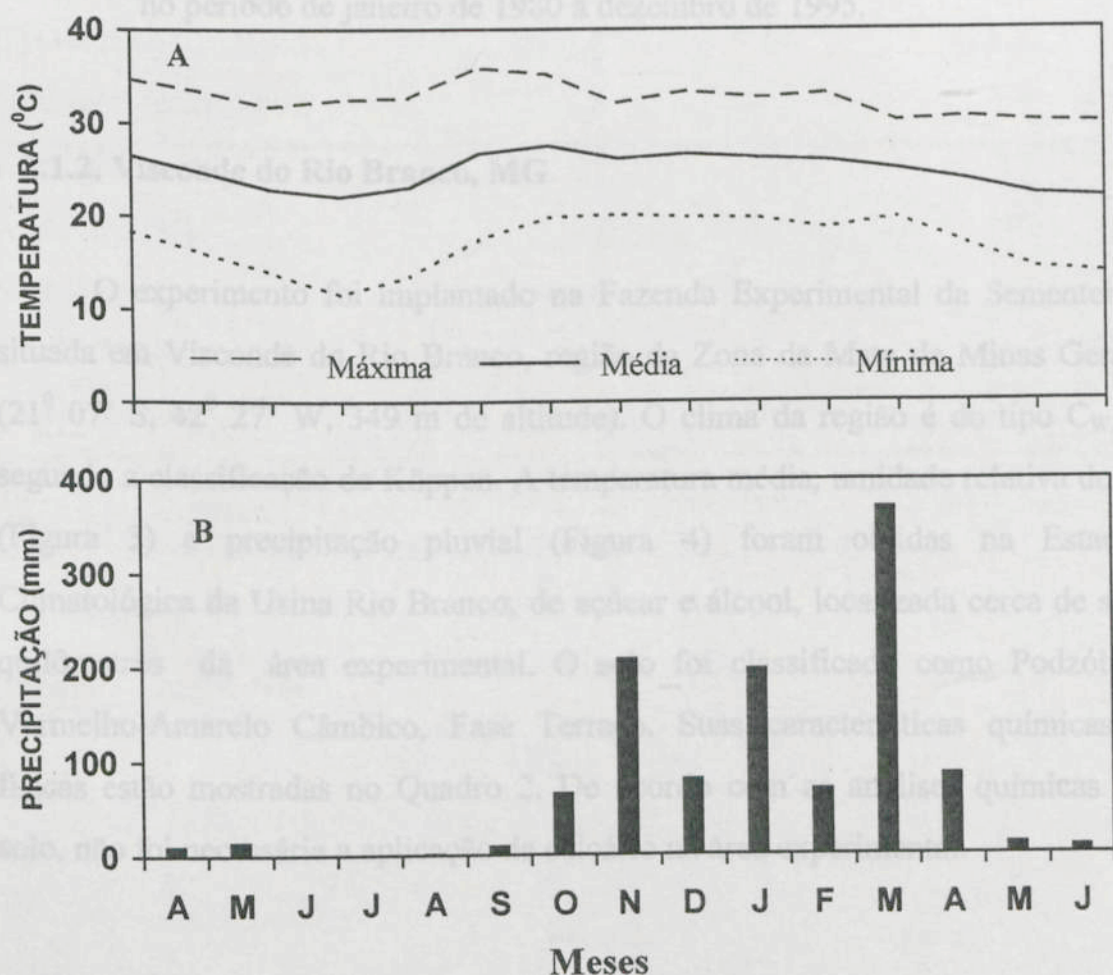


Figura 1 - Médias mensais de temperatura (A) e precipitação pluvial (B) na localidade de Jaíba, MG, no período de abril de 1996 a junho de 1997.

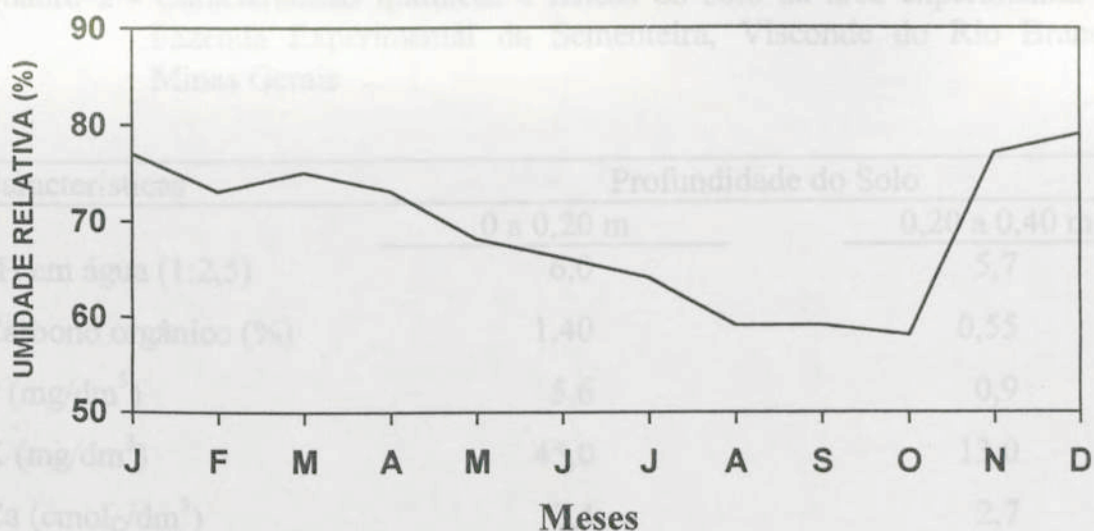


Figura 2 - Médias mensais de umidade relativa do ar na localidade de Jaíba, MG, no período de janeiro de 1980 a dezembro de 1995.

### 2.1.2. Visconde do Rio Branco, MG

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da Sementeira, situada em Visconde do Rio Branco, região da Zona da Mata de Minas Gerais (21° 07' S, 42° 27' W, 349 m de altitude). O clima da região é do tipo C<sub>WA</sub>, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média, umidade relativa do ar (Figura 3) e precipitação pluvial (Figura 4) foram obtidas na Estação Climatológica da Usina Rio Branco, de açúcar e álcool, localizada cerca de seis quilômetros da área experimental. O solo foi classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço. Suas características químicas e físicas estão mostradas no Quadro 2. De acordo com as análises químicas do solo, não foi necessária a aplicação de calcário na área experimental.

Quadro 2 - Características químicas e físicas do solo da área experimental na Fazenda Experimental da Sementeira, Visconde do Rio Branco, Minas Gerais

Características	Profundidade do Solo	
	0 a 0,20 m	0,20 a 0,40 m
pH em água (1:2,5)	6,0	5,7
Carbono orgânico (%)	1,40	0,55
P (mg/dm <sup>3</sup> )	5,6	0,9
K (mg/dm <sup>3</sup> )	45,0	13,0
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,4	2,7
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,3	1,1
H+Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,0	1,5
CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,8	3,8
CTC total (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,8	5,3
Areia grossa (%)	21	17
Areia fina (%)	21	20
Silte (%)	16	17
Argila (%)	42	46
Classe textural	Argilosa	Argilosa

P e K : extrator Mehlich 1.

Al, Ca e Mg: extrator KCl 1 mol/l.

H+Al : extrator Ca(OAc)<sub>2</sub> 0,5 mol/l a pH 7,0.

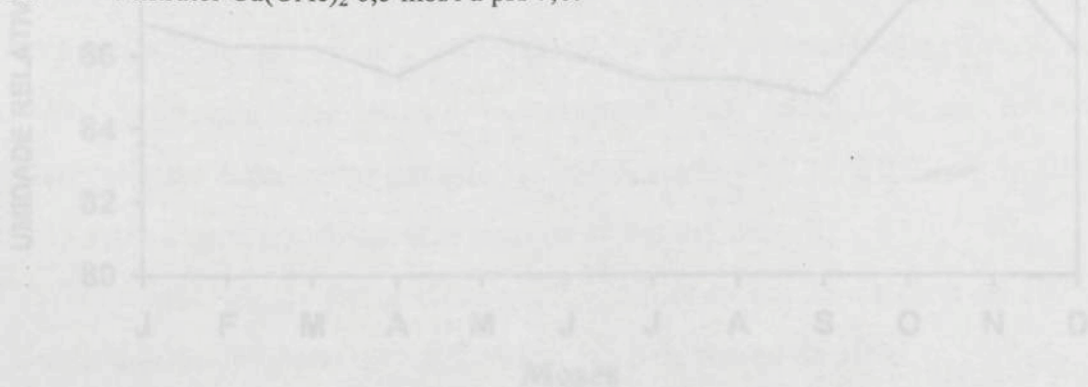


Figura 3 - Médias mensais de temperatura (A) e umidade relativa do ar (B) na localidade de Visconde do Rio Branco, MG, no período de janeiro de 1988 a dezembro de 1995.

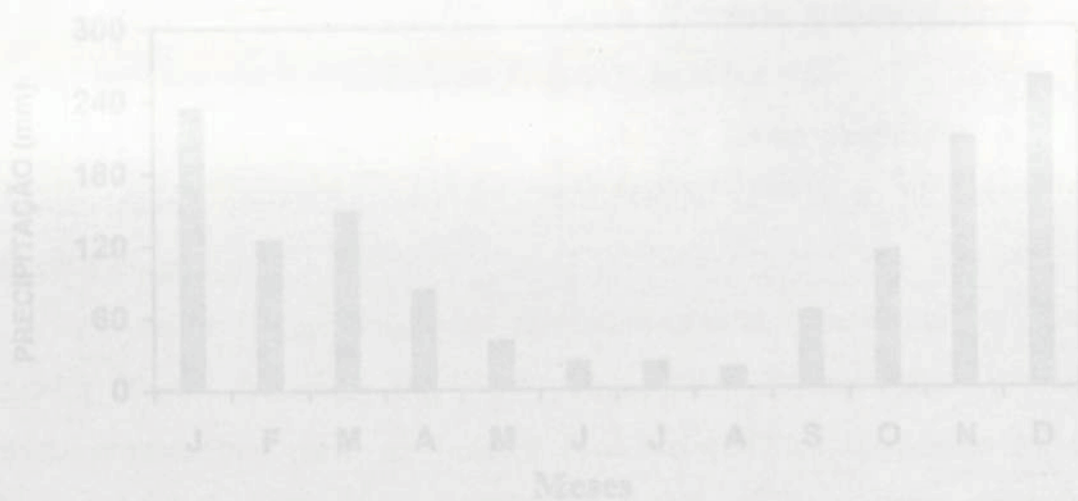


Figura 4 - Médias mensais de precipitações pluviométricas na localidade de Visconde do Rio Branco, MG, no período de janeiro de 1970 a dezembro de 1995.

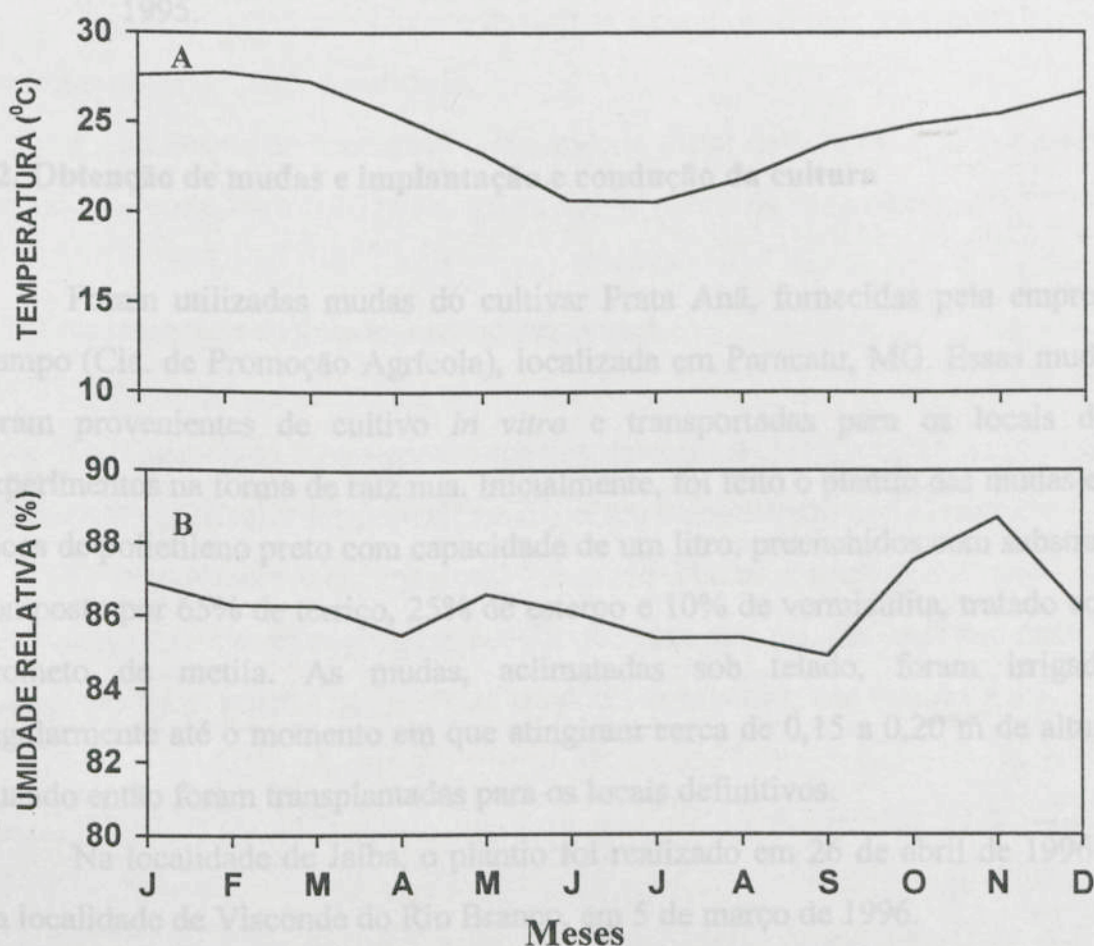


Figura 3 - Médias mensais de temperatura (A) e umidade relativa do ar (B) na localidade de Visconde do Rio Branco, MG, no período de janeiro de 1988 a dezembro de 1995.

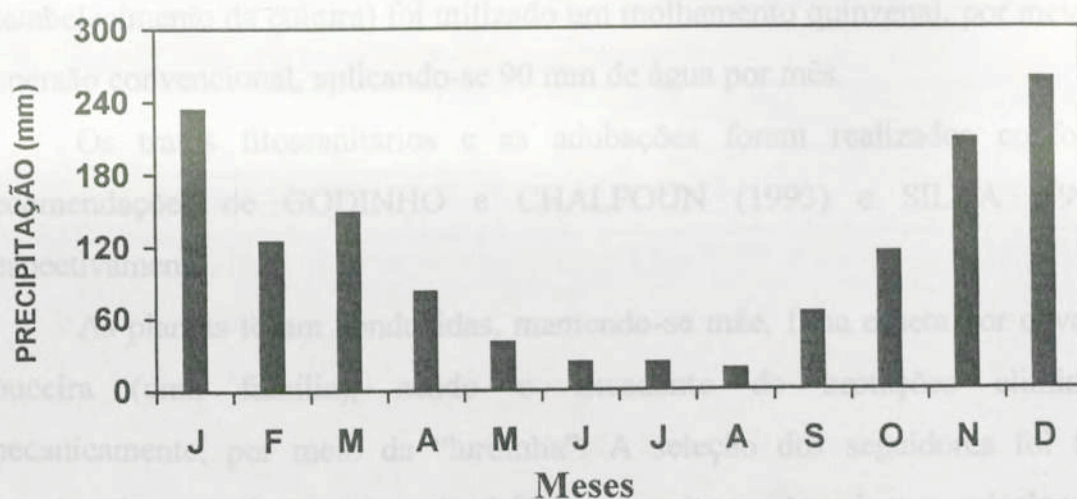


Figura 4 - Médias mensais de precipitações pluviiais na localidade de Visconde do Rio Branco, MG, no período de janeiro de 1970 a dezembro de 1995.

## 2.2. Obtenção de mudas e implantação e condução da cultura

Foram utilizadas mudas do cultivar Prata Anã, fornecidas pela empresa Campo (Cia. de Promoção Agrícola), localizada em Paracatu, MG. Essas mudas foram provenientes de cultivo *in vitro* e transportadas para os locais dos experimentos na forma de raiz nua. Inicialmente, foi feito o plantio das mudas em sacos de polietileno preto com capacidade de um litro, preenchidos com substrato composto por 65% de terriço, 25% de esterco e 10% de vermiculita, tratado com brometo de metila. As mudas, aclimatadas sob telado, foram irrigadas regularmente até o momento em que atingiram cerca de 0,15 a 0,20 m de altura, quando então foram transplantadas para os locais definitivos.

Na localidade de Jaíba, o plantio foi realizado em 26 de abril de 1996 e, na localidade de Visconde do Rio Branco, em 5 de março de 1996.

Em Jaíba, o sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, instalado de forma que houvesse um molhamento uniforme do terreno. O turno de rega foi diário, aplicando-se uma quantidade de água de 262 mm/mês. Em Visconde do Rio Branco, apenas nos primeiros quatro meses após o plantio

(estabelecimento da cultura) foi utilizado um molhamento quinzenal, por meio de aspersão convencional, aplicando-se 90 mm de água por mês.

Os tratos fitossanitários e as adubações foram realizados conforme recomendações de GODINHO e CHALFOUN (1993) e SILVA (1995), respectivamente.

As plantas foram conduzidas, mantendo-se mãe, filha e neta por cova ou touceira (uma família), sendo o excedente de brotações eliminado mecanicamente, por meio da “lurdinha”. A seleção dos seguidores foi feita quando eles atingiram cerca de 0,80 m de altura. As plantas selecionadas seguiram a direção das linhas de plantio e o sentido em que houve maior número de brotações em todo o bananal.

Outros tratos culturais, como desfolhas e capinas, foram realizados sempre que necessários em cada localidade.

A eliminação do “coração” (extremidade distal da inflorescência) foi feita por meio de um corte a 0,20 m abaixo da última penca de cada cacho.

### 2.3. Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos foram compostos dos sistemas de espaçamento de plantio e das respectivas densidades populacionais, como demonstrado no Quadro 3.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições em cada local, com seis plantas úteis por parcela. A disposição das plantas nas parcelas encontra-se ilustrada nas Figuras 5 a 8.

- Plantas úteis
- Bordadura

Figura 5 - Sistema de espaçamento em triângulo.

Quadro 3 - Tratamentos utilizados em Jaíba e Visconde do Rio Branco - MG

Tratamentos	Espaçamento (m)			Sistemas de Plantio	Densidades Populacionais (covas/ha)
	A	B	C		
1	2,70	3,20	----	Triângulo	1.157
2	2,90	3,40	----	Triângulo	1.014
3	4,50	2,00	3,00	Fileira dupla em triângulo	1.026
4	4,50	2,00	2,00	Fileira dupla em triângulo	1.538
5	4,50	2,00	3,50	Fileira dupla em retângulo	879
6	4,00	2,00	----	Retângulo	1.250
7	3,00	2,00	----	Retângulo	1.666

Figura 6 - Sistema de espaçamento em fileira dupla em triângulo.



Figura 5 - Sistema de espaçamento em triângulo.

Figura 7 - Sistema de espaçamento em retângulo.

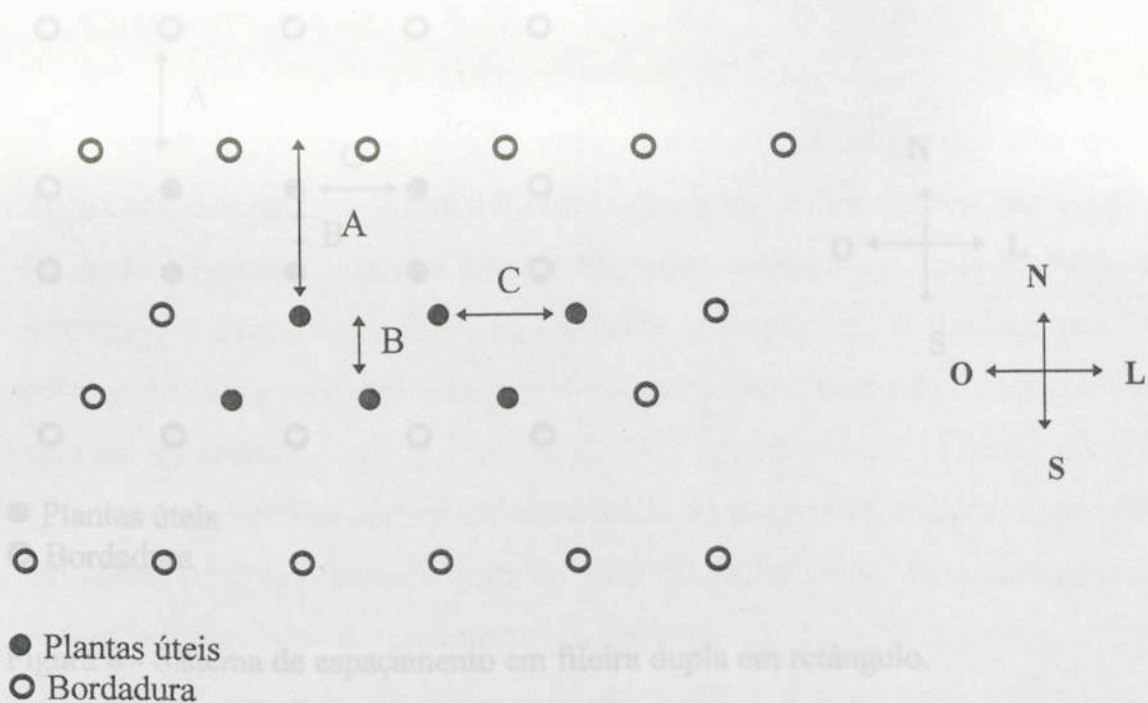


Figura 6 - Sistema de espaçamento em fileira dupla em triângulo.

#### 2.4. Avaliações

Foram avaliadas as características vegetativas e reprodutivas de cada planta útil, descritas nos tópicos subsequentes.

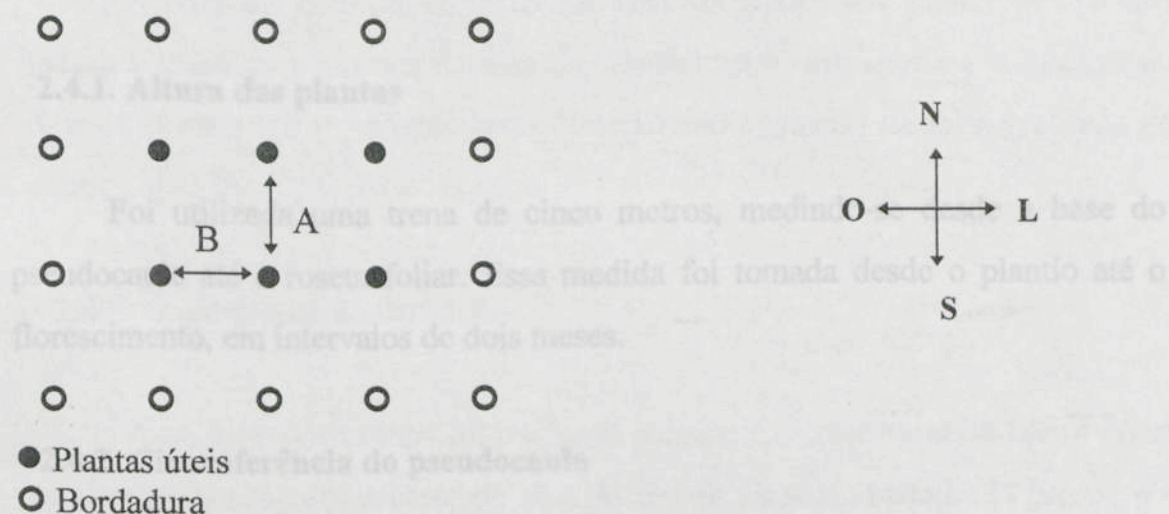
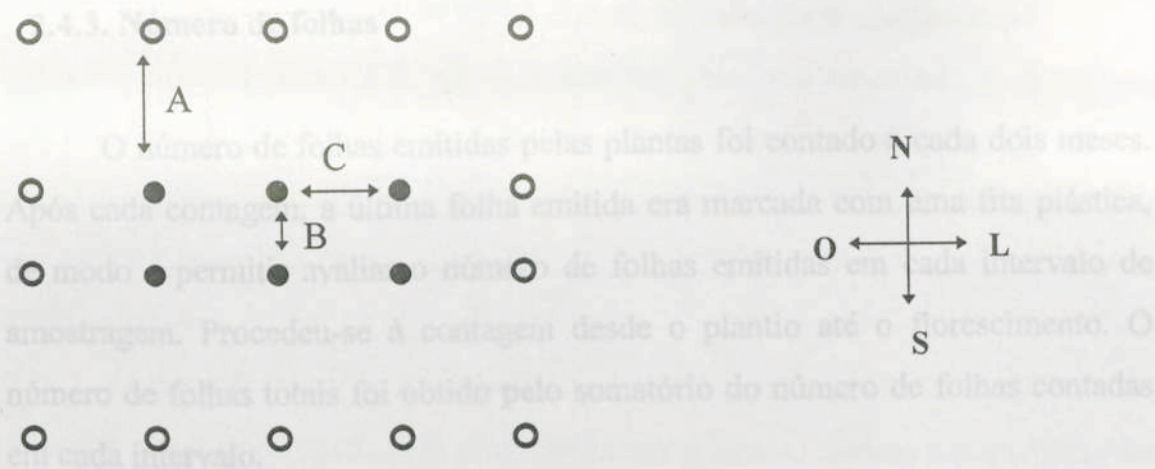


Figura 7 - Sistema de espaçamento em retângulo.

Foi utilizada uma trena de cinco metros, medindo a base do pseudocaule e a altura da planta. Essa medida foi tomada desde o plantio até o florescimento, em intervalos de dois meses.



- Plantas úteis
- Bordadura

Figura 8 - Sistema de espaçamento em fileira dupla em retângulo.

## 2.4. Avaliações

Foram avaliadas as características vegetativas e reprodutivas de cada planta útil, descritas nos tópicos subseqüentes.

### 2.4.1. Altura das plantas

Foi utilizada uma trena de cinco metros, medindo-se desde a base do pseudocaule até a roseta foliar. Essa medida foi tomada desde o plantio até o florescimento, em intervalos de dois meses.

### 2.4.2. Circunferência do pseudocaule

Utilizou-se uma fita métrica, medindo a circunferência do pseudocaule a uma altura de 0,30 m do solo. As primeiras medidas, em plantas com menos de 0,30 m, foram tomadas na base das plantas. Os intervalos entre as medições foram de dois meses.

#### 2.4.3. Número de folhas

O número de folhas emitidas pelas plantas foi contado a cada dois meses. Após cada contagem, a última folha emitida era marcada com uma fita plástica, de modo a permitir avaliar o número de folhas emitidas em cada intervalo de amostragem. Procedeu-se à contagem desde o plantio até o florescimento. O número de folhas totais foi obtido pelo somatório do número de folhas contadas em cada intervalo.

Com relação ao número de folhas vivas ou funcionais, considerou-se como tal aquela folha que possuía mais de 50% do limbo verde. Essa contagem foi realizada na época do florescimento e da colheita.

#### 2.4.4. Data do florescimento e da colheita

A data do florescimento foi anotada para cada planta útil no dia da antese da primeira penca do cacho, permitindo-se calcular o número de dias do plantio ao florescimento.

A data da colheita também foi anotada para cada planta útil, o que permitiu calcular o número de dias do florescimento à colheita e o número de dias do plantio até a colheita, sendo este último chamado de primeiro ciclo da cultura.

#### 2.4.5. Caracterização do cacho

A colheita dos cachos foi realizada quando o fruto central da fileira distal da segunda penca atingiu cerca de 34 a 36 mm de diâmetro (estádio  $\frac{3}{4}$  gordo), e a coloração da casca passou de um verde-escuro intenso a um verde mais claro. Após a colheita, os cachos foram transportados para um galpão sombreado, onde foi feito o despencamento.

Considerou-se ráquis feminina a seção do eixo floral compreendida entre a primeira cicatriz, provocada por uma das brácteas que envolvem o cacho, até cinco centímetros abaixo do ponto de inserção da última penca do cacho.

Contaram-se o número de pencas por cacho e o número de frutos por penca. O número de frutos por cacho foi obtido pelo somatório do número de frutos por penca.

As pencas foram pesadas individualmente, com o auxílio de uma balança eletrônica com capacidade para pesar até cinco quilos. O mesmo equipamento foi utilizado para pesar a ráquis feminina. O somatório do peso das pencas resultou no peso do cacho.

Para determinação da produtividade, em toneladas por hectare, consideraram-se o peso do cacho e a área que cada planta ocupa na respectiva densidade de plantio.

A medida da circunferência do engaço foi realizada na região mediana entre a primeira cicatriz que envolve o cacho e a primeira penca do cacho.

Comprimento e diâmetro do fruto foram coletados no dedo central da fileira distal de cada uma das pencas do cacho. Para determinação do comprimento, foi utilizada uma trena, sendo essa medida realizada desde a extremidade distal do fruto até o seu ponto de união com a almofada, contornando-se a face convexa do fruto, cujo diâmetro foi medido, por meio de um paquímetro, na sua região mediana.

O peso médio do fruto foi obtido, dividindo-se o peso da penca pelo respectivo número de frutos.

## **2.5. Análise estatística**

Para altura da planta, circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo e número de folhas totais emitidas pela planta, ajustaram-se as curvas de crescimento logístico.

As características vegetativas foram comparadas por meio da análise conjunta das duas localidades, sendo os efeitos dos tratamentos e dos locais comparados pelo teste de Tukey.

As características referentes ao cacho foram comparadas por meio da análise de variância apenas de Jaíba, já que os cachos das plantas de Visconde do Rio Branco ainda não tinham sido colhidos. Os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1: Análise do crescimento das plantas

Para as características número de folhas emitidas, altura da planta e circunferência do pseudocaulo a 0,30 m do solo não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade em esta época, entre os espaçamentos estudados em cada localidade. Com isso, utilizaram-se as médias dessas características como os pontos observados das curvas.

Número de folhas emitidas pela planta (Figuras 9 e 10), altura da planta (Figuras 11 e 12) e circunferência do pseudocaulo a 0,30 m do solo (Figuras 13 e 14) seguiram o padrão de crescimento sigmoidal, sendo ajustado o modelo logístico para todas essas características, em ambos os municípios estudados. Por meio da primeira derivada de cada uma das equações ajustadas, obtiveram-se as taxas de incremento para cada uma das características de crescimento das plantas. Assim, pôde-se fazer a análise mais completa do comportamento das bananeiras.

A curva para emissão de folhas teve formato semelhante nos dois locais. Porém, em Jaíba (Figura 9), na época do plantio, as mudas de bananeira possuíam cerca de seis folhas, atingindo a metade do número de folhas totais no quarto mês e emitindo a última folha por volta do nono mês, quando as plantas apresentavam em média 40 folhas. Já em Visconde do Rio Branco (Figura 10) as

mudas, ao serem plantadas, se encontravam com cerca de sete folhas, atingindo a metade do número de folhas totais por volta do quinto mês e emitindo a última folha aos 11,6 meses, quando as plantas apresentavam, em média, 46 folhas.

Com relação à taxa de emissão de novas folhas, observou-se incremento contínuo até atingir o máximo, por volta do quinto mês (4,6 folhas/mês ou emissão de uma folha a intervalos de 6,5 dias), para as plantas localizadas em Jaíba (Figura 9), a partir daí, houve decréscimo contínuo até o florescimento. O aspecto da curva da taxa de emissão de folhas foi semelhante para as plantas de

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

influência de fatores genéticos e, ou, ambientais na taxa de emissão de folhas ao longo do ciclo de crescimento. Porém, em Visconde do Rio Branco, a taxa máxima de emissão de folhas só foi atingida aos 6 e 7 meses (3,8 folhas/mês ou uma folha

#### 3.1. Análise de crescimento das plantas

os valores foram repetidamente inferiores em relação aos das plantas de Jaíba. As menores taxas de emissão

Para as características número de folhas emitidas, altura da planta e circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade em cada época, entre os espaçamentos estudados em cada localidade. Com isso, utilizaram-se as médias dessas características como os pontos observados das curvas.

Número de folhas emitidas pela planta (Figuras 9 e 10), altura da planta (Figuras 11 e 12) e circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo (Figuras 13 e 14) seguiram o padrão de crescimento sigmoidal, sendo ajustado o modelo logístico para todas essas características, em ambos os municípios estudados. Por meio da primeira derivada de cada uma das equações ajustadas, obtiveram-se as taxas de incremento para cada uma das características de crescimento das plantas. Assim, pôde-se fazer a análise mais completa do comportamento das bananeiras.

A curva para emissão de folhas teve formato semelhante nos dois locais. Porém, em Jaíba (Figura 9), na época do plantio, as mudas de bananeira possuíam cerca de seis folhas, atingindo a metade do número de folhas totais no quarto mês e emitindo a última folha por volta do nono mês, quando as plantas apresentavam em média 40 folhas. Já em Visconde do Rio Branco (Figura 10) as

mudas, ao serem plantadas, se encontravam com cerca de sete folhas, atingindo a metade do número de folhas totais por volta do quinto mês e emitindo a última folha aos 11,6 meses, quando as plantas apresentavam, em média, 46 folhas.

Com relação à taxa de emissão de novas folhas, observou-se incremento contínuo até atingir o máximo, por volta do quinto mês (4,6 folhas/mês ou emissão de uma folha a intervalos de 6,5 dias), para as plantas localizadas em Jaíba (Figura 9); a partir daí, houve decréscimo contínuo até o florescimento. O aspecto da curva da taxa de emissão de folhas foi semelhante para as plantas de Visconde do Rio Branco (Figura 10), demonstrando a influência de fatores genéticos e, ou, hormonais na taxa de emissão de folhas ao longo do ciclo de crescimento. Porém, em Visconde do Rio Branco, a taxa máxima de emissão de folhas só foi atingida entre o sexto e o sétimo mês (3,8 folhas/mês ou uma folha emitida a intervalos de 7,9 dias), enquanto os valores foram repetidamente inferiores em relação aos das plantas de Jaíba. As menores taxas de emissão foliar detectadas nas plantas de Visconde do Rio Branco podem ter sido causadas pela possível falta de água durante o período de desenvolvimento, aliada a temperaturas um pouco inferiores em comparação com as da região de Jaíba.

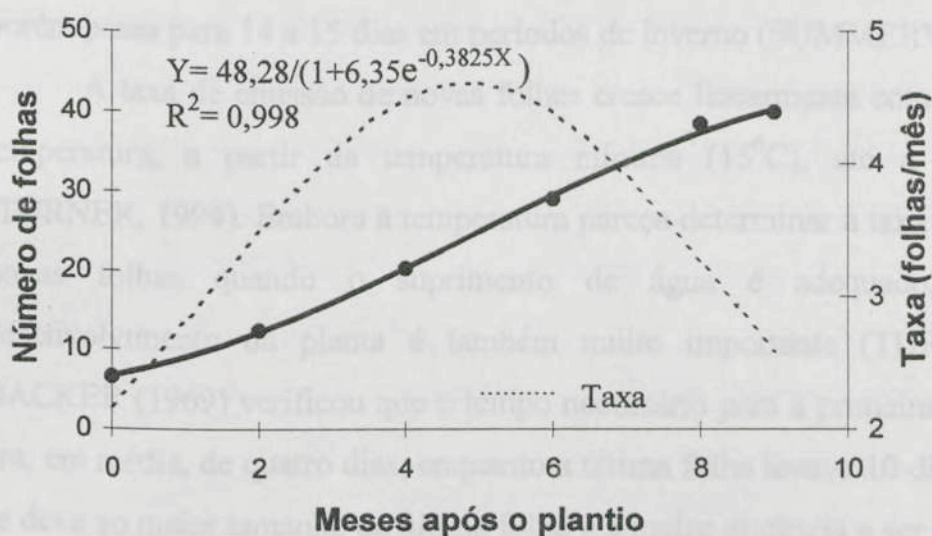


Figura 9 - Número de folhas emitidas por bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

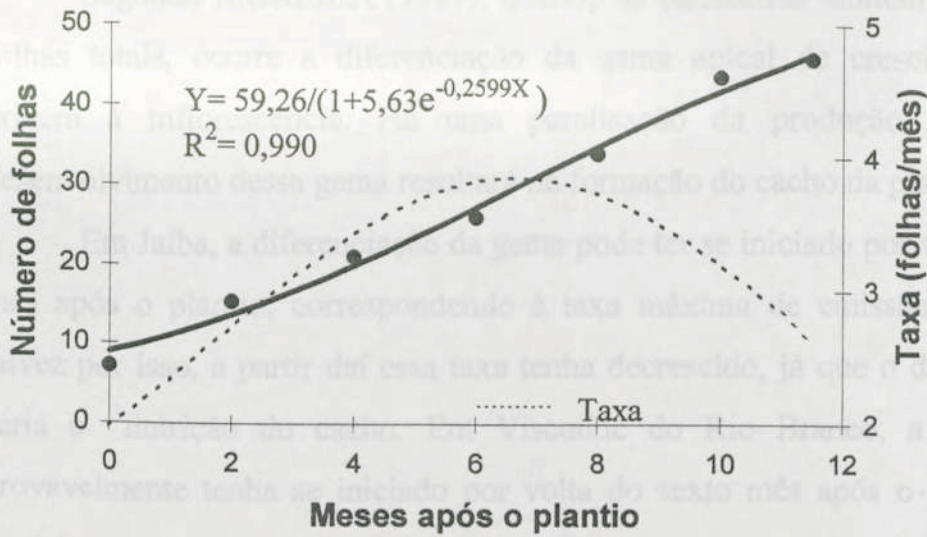


Figura 10 - Número de folhas emitidas por bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Visconde do Rio Branco, MG.

Quando as condições edafoclimáticas são favoráveis, o intervalo entre a emissão de novas folhas varia de 5 a 9 dias, para os cultivares Enano (Nain) e Poyo; e de 8 a 11 dias, para 'Gros Michel' (CHAMPION, 1975). Observou-se que, na Austrália, a emissão de uma folha ocorreu em quatro dias no verão e 40 dias no inverno. Nos trópicos, normalmente esse processo dura de 6 a 8 dias, porém passa para 14 a 15 dias em períodos de inverno (SUMMERVILLE, 1944).

A taxa de emissão de novas folhas cresce linearmente com o aumento da temperatura, a partir da temperatura mínima ( $15^{\circ}\text{C}$ ), até a ótima ( $30^{\circ}\text{C}$ ) (TURNER, 1994). Embora a temperatura pareça determinar a taxa de emissão de novas folhas quando o suprimento de água é adequado, a fase de desenvolvimento da planta é também muito importante (TURNER, 1994). BACKER (1969) verificou que o tempo necessário para a primeira folha emergir era, em média, de quatro dias, enquanto a última folha levava 10 dias. Isso talvez se deva ao maior tamanho da última folha e à maior distância a ser percorrida por ela (maior altura do pseudocaule nesse momento).

Segundo MOREIRA (1987), quando as bananeiras emitem 60% das suas folhas totais, ocorre a diferenciação da gema apical de crescimento, dando origem à inflorescência. Há uma paralisação da produção de folhas. O desenvolvimento dessa gema resultará na formação do cacho da planta.

Em Jaíba, a diferenciação da gema pode ter se iniciado por volta do quinto mês após o plantio, correspondendo à taxa máxima de emissão de folhas, e, talvez por isso, a partir daí essa taxa tenha decrescido, já que o dreno da planta seria a nutrição do cacho. Em Visconde do Rio Branco, a diferenciação provavelmente tenha se iniciado por volta do sexto mês após o plantio, o que também corresponde à máxima taxa de emissão de folhas, confirmando o possível dreno dos nutrientes, a partir daí, também para a parte produtiva.

Com relação à curva de incremento da altura das plantas em Jaíba (Figura 11), inicialmente as bananeiras possuíam cerca de 0,16 m, já que foram plantadas com essa altura. Por volta do sexto mês, as plantas atingiram a metade da altura máxima, e, aos nove meses, se encontravam com 2,65 m, tendendo à estabilidade a partir daí. Em Visconde do Rio Branco, o aspecto da curva foi semelhante (Figura 12), porém as mudas plantadas apresentavam em torno de 0,17 m de altura. A metade da altura máxima foi atingida aos sete meses e meio após o plantio, enquanto apenas aos 11,6 meses as bananeiras alcançaram 2,30 m, após o que tenderam à estabilidade. Em ambas as localidades estudadas, as alturas máximas corresponderam às épocas de início do florescimento.

A taxa de crescimento teve incremento lento nos primeiros meses, atingindo o valor máximo por volta do sexto mês após o plantio (0,48 m/mês) para as plantas de Jaíba (Figura 11), enquanto o valor máximo para as plantas de Visconde do Rio Branco (Figura 12) se deu por volta do oitavo mês (0,33 m/mês); a partir daí houve decréscimo contínuo até o florescimento.

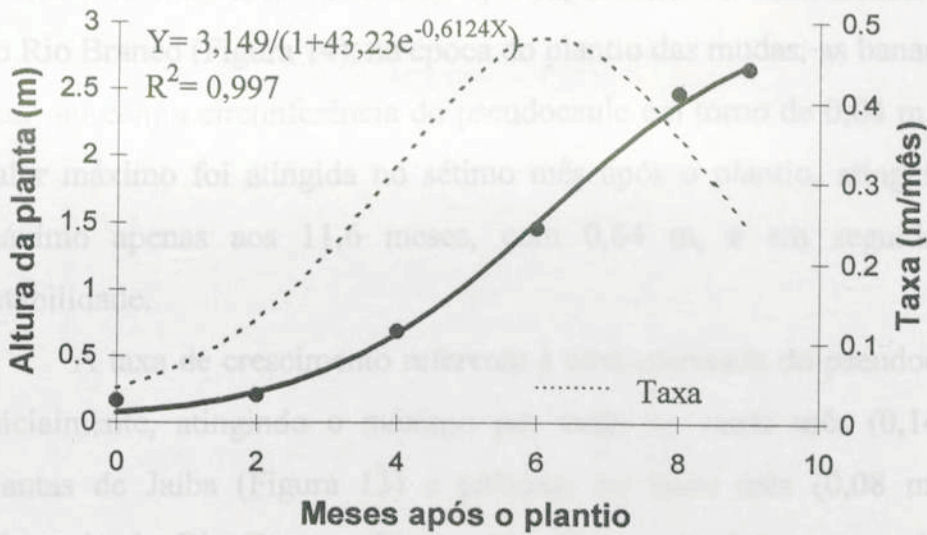


Figura 11 - Altura de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

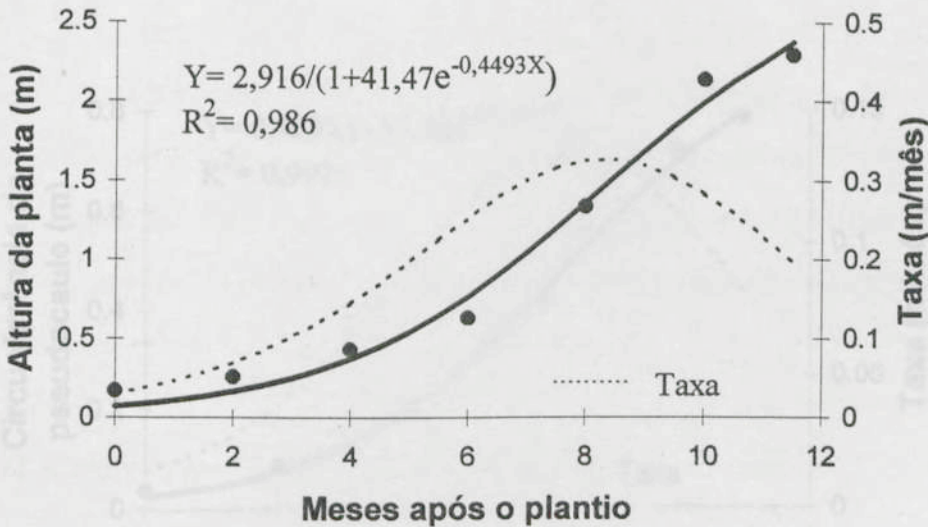


Figura 12 - Altura de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Visconde do Rio Branco, MG.

O aspecto das curvas de crescimento da circunferência do pseudocaule foi similar ao das curvas para altura das plantas, em cada localidade. A circunferência do pseudocaule das plantas de Jaíba (Figura 13) era de 0,04 m na época do plantio. No sexto mês após o plantio, as bananeiras atingiram a metade

do valor máximo e, no nono mês, 0,79 m, tendendo à estabilidade. Em Visconde do Rio Branco (Figura 14), na época do plantio das mudas, as bananeiras também estavam com a circunferência do pseudocaule em torno de 0,04 m. A metade do valor máximo foi atingida no sétimo mês após o plantio, atingindo esse valor máximo apenas aos 11,6 meses, com 0,64 m, e em seguida tendendo à estabilidade.

A taxa de crescimento referente à circunferência do pseudocaule foi lenta inicialmente, atingindo o máximo por volta do sexto mês (0,14 m/mês) nas plantas de Jaíba (Figura 13) e próximo ao nono mês (0,08 m/mês) nas de Visconde do Rio Branco (Figura 14). O aspecto dessa curva de crescimento também foi semelhante para as duas localidades, evidenciando a ocorrência de fases distintas de crescimento.

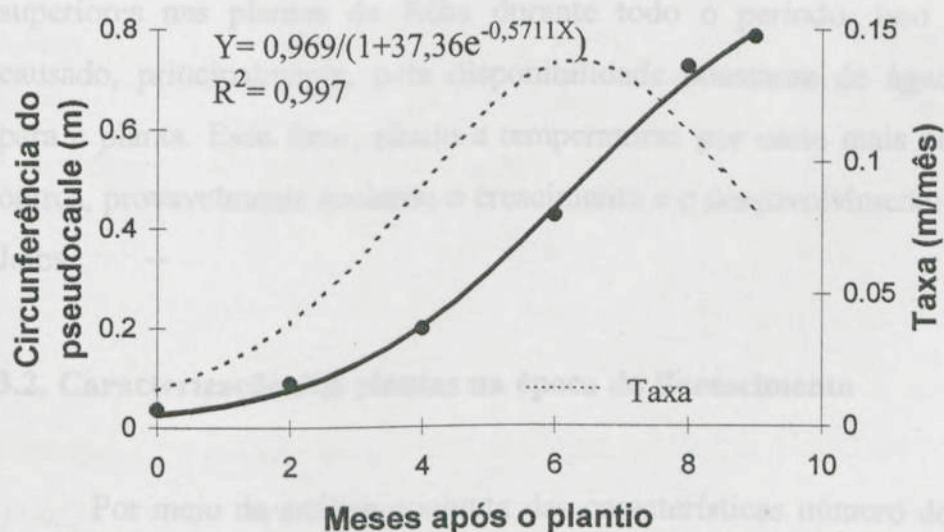


Figura 13 - Circunferência do pseudocaule, a 0,30 m do solo, de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

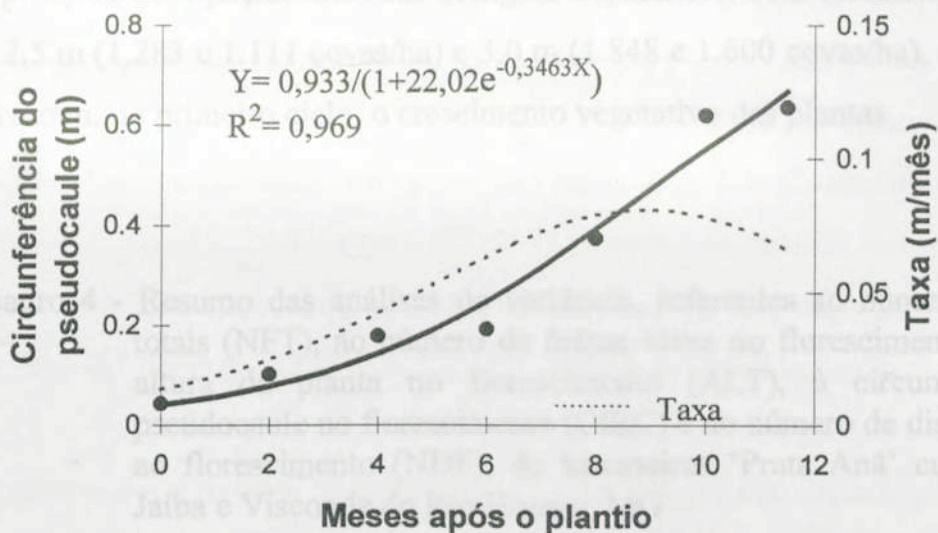


Figura 14 - Circunferência do pseudocaule, a 0,30 m do solo, de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Visconde do Rio Branco, MG.

As taxas de crescimento de todas as características, até então, foram superiores nas plantas de Jaíba durante todo o período. Isso pode ter sido causado, principalmente, pela disponibilidade constante de água de irrigação, para a planta. Esse fator, aliado a temperaturas por certo mais elevadas, dentre outros, provavelmente acelerou o crescimento e o desenvolvimento das plantas de Jaíba.

### 3.2. Caracterização das plantas na época do florescimento

Por meio da análise conjunta das características número de folhas totais, número de folhas vivas no florescimento, altura da planta no florescimento, circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo no florescimento e número de dias do plantio ao florescimento, observou-se que não houve diferença significativa, a 5% de probabilidade, entre essas características, nos diferentes espaçamentos, no primeiro ciclo (Quadro 4). Resultado semelhante foi obtido por HOTSONYAME (1991), que estudou o cultivar Borodewuio (AAB), nas

disposições de espaçamentos em triângulo e quadrado, com distância entre covas de 2,5 m (1.283 e 1.111 covas/ha) e 3,0 m (1.848 e 1.600 covas/ha), as quais não alteraram, no primeiro ciclo, o crescimento vegetativo das plantas.

Quadro 4 - Resumo das análises de variância, referentes ao número de folhas totais (NFT), ao número de folhas vivas no florescimento (NFV), à altura da planta no florescimento (ALT), à circunferência do pseudocaule no florescimento (CIRC) e ao número de dias do plantio ao florescimento (NDF), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba e Visconde do Rio Branco, MG

FV	GL	Quadrados Médios				
		NFT	NFV	ALT	CIRC	NDF
B/L	8	0,96	7,88**	0,1465**	0,0080**	901,7**
Local (L)	1	641,51**	10,50**	2,1862**	0,3878**	100401,7**
Espaçamento (E)	6	1,97 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	0,0158 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>	109,05 <sup>ns</sup>
E*L	6	1,36 <sup>ns</sup>	2,07 <sup>ns</sup>	0,0070 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>	34,29 <sup>ns</sup>
Resíduo	48	1,02	1,30	0,0186	0,0012	129,64
CV (%)		2,4	6,9	5,5	4,8	3,7

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

DANIELLS et al. (1985), estudando o cultivar Williams, não observaram diferenças com relação ao número de folhas totais por planta no primeiro ciclo, porém no segundo ciclo este número aumentou, com densidades superiores a 3.000 covas/ha. ROBINSON e NEL (1986) também observaram incremento no número de folhas totais com o aumento da densidade somente a partir do segundo ciclo.

O número de folhas vivas no florescimento, também chamado de número de folhas funcionais, não foi influenciado por densidades variando de 2.150 a 4.444 covas/ha, para o cultivar Maricongo (AAB) (IRIZARRY et al., 1975).

Com relação à altura das plantas, nas densidades variando de 879 a 1.666 covas/ha, não foi observado efeito destas no primeiro ciclo. ROBINSON e NEL (1988) também não encontraram diferenças significativas entre a maior (2.222 covas/ha) e a menor (1.000 covas/ha) densidade. Resultados semelhantes foram obtidos por IRIZARRY et al. (1975), enquanto outros autores verificaram pequeno incremento com o aumento da densidade e a redução do espaçamento (DANIELLS et al., 1985; LICHTEMBERG et al., 1988).

Em condições de plantios muito densos, os pseudocauls das plantas sombreadas alcançam maiores alturas, já que, depois de estabelecida a plantação, os rebentos crescem à procura da luz. A elevação normal do sombreamento com o desenvolvimento da copa das bananeiras provoca o aumento da altura dos pseudocauls dos rebentos até o terceiro ou o quarto ciclo (CAMPOS, 1982).

IRIZARRY et al. (1975) e LICHTEMBERG et al. (1990) observaram que, já no primeiro ciclo, a circunferência do pseudocaulo aumentou significativamente com a redução das densidades e o alargamento dos espaçamentos. Porém, outros autores salientaram que não houve efeitos significativos na circunferência de pseudocauls entre densidades (DANIELLS et al., 1985; PEDROTTI et al., 1988; LICHTEMBERG et al., 1994).

ANON (1980), estudando o cultivar Williams no Zimbábue, observou que o número de dias do plantio ao florescimento não variou no primeiro ciclo, porém, no segundo ciclo, detectou uma variação significativa de 237 dias (900 covas/ha) para 318 dias (2.222 covas/ha), contados a partir da seleção do seguidor.

A duração do primeiro ciclo em populações adensadas de plantas não é longa se comparada à do segundo ciclo, que possui um período de colheita prolongado. Esse fenômeno vai-se ampliando nos sucessivos ciclos com o sufocamento das plantas atrasadas, e com isso o bananal envelhece mais rapidamente (CHAMPION, 1975).

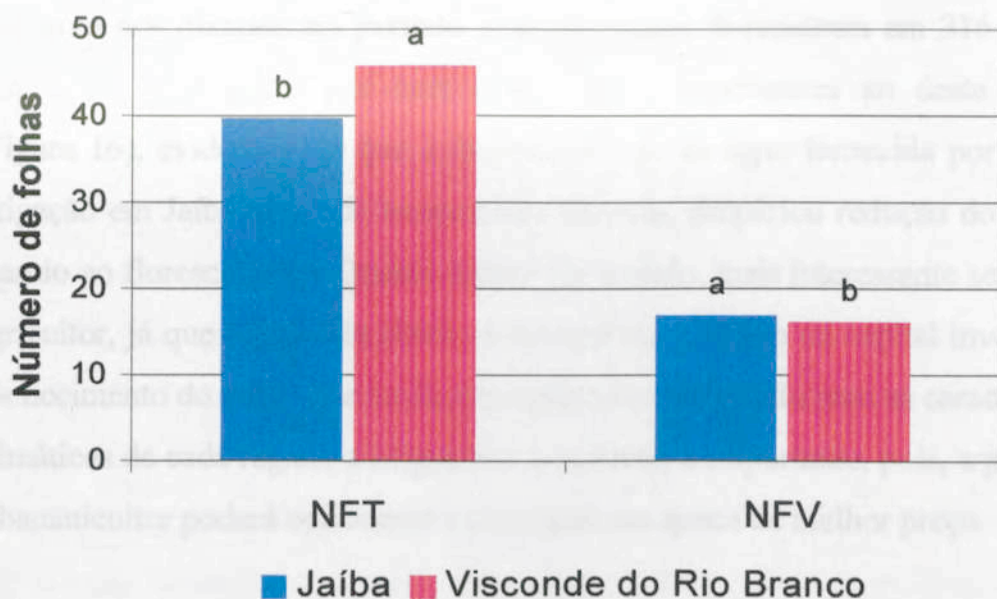
Todos esses resultados demonstraram que, no primeiro ciclo, a competição entre plantas por luz, espaço e outros fatores não é expressiva entre as variações dos sistemas de espaçamento e as densidades populacionais. Isso se deve,

provavelmente, ao porte reduzido da planta-mãe e ao fato de as famílias (mãe, filha e neta) em cada cova não se encontrarem completamente estabelecidas. Portanto, espera-se que apenas a partir da planta-filha, quando a população final de plantas do bananal já estiver estabelecida, os efeitos dos diferentes espaçamentos sejam mais pronunciados. Somente de posse desses dados é que é possível recomendar um espaçamento mais adequado, de modo a prolongar a vida útil de um bananal, que pode variar de cinco a oito anos.

Em todas as características descritas no Quadro 4 houve diferença significativa, a 1% de probabilidade, entre os locais Jaíba e Visconde do Rio Branco.

O número de folhas totais foi maior nas plantas de Visconde do Rio Branco (45,75 contra 39,70 de Jaíba) (Figura 15). Esse número pode variar de 30 a 70 folhas, de acordo com o cultivar (MOREIRA, 1987). Porém, nesse caso, houve variação de seis folhas entre as duas localidades, o que, provavelmente, se deveu às diferenças edafoclimáticas. Segundo Olsson, Cary e Turner (*in press*), citados por NORMAN et al. (1984), altas temperaturas reduzem o número de folhas totais emitidas pela planta; daí deduzirem que as bananeiras cultivadas em clima tropical produzem menos folhas que em clima subtropical. Apesar de as duas localidades aqui consideradas se situarem em regiões de clima tropical, Jaíba apresenta temperaturas médias mais elevadas que Visconde do Rio Branco (Figuras 1 e 3).

O número de folhas vivas, ou funcionais, na época do florescimento foi maior nas plantas de Jaíba (16,91 folhas) que nas de Visconde do Rio Branco (16,14 folhas) (Figura 15). Isso pode ser explicado pelas condições mais favoráveis de permanência das folhas na planta em Jaíba, ou seja, irrigação adequada, portanto mais água disponível para o sistema radicular; umidade relativa mais baixa e, conseqüentemente, menos danos foliares provocados pela doença fúngica chamada de Mal-de-sigatoka; e integridade do sistema radicular, sem rompimento de raízes provocado por rachaduras do solo na falta de água e nem falta de aeração provocada por alagamento (água em excesso). A falta ou o



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 15 - Número de folhas totais (NFT) e número de folhas vivas no florescimento (NFV) de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba e Visconde do Rio Branco, MG.

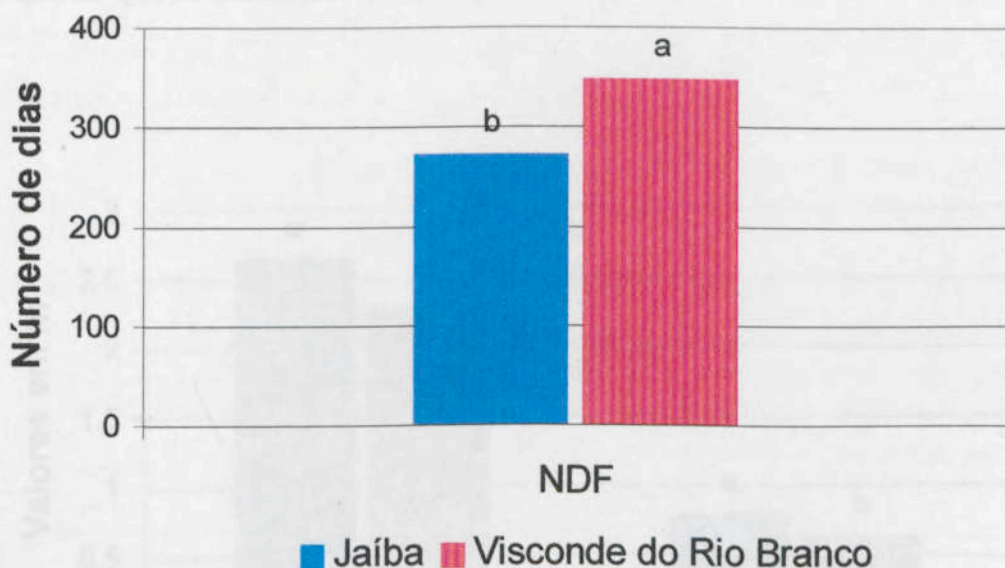
excesso de água observados em Visconde do Rio Branco em épocas distintas do ano contribuíram para o amarelecimento das folhas e a posterior senescência.

Quanto maior o número de folhas funcionais no florescimento, maior potencial de produção terá a planta, já que a partir desse período não haverá mais emissão de folhas. Portanto, essas serão as folhas responsáveis pela realização da fotossíntese e das conseqüentes produção e translocação dos fotoassimilatos destinados aos frutos.

O menor número de folhas totais das plantas em Jaíba pode ter sido causado pelo menor número de dias do plantio ao florescimento. Portanto, as plantas de Jaíba tiveram menos tempo para emitir as folhas, cerca de 272 dias, contra 347 dias das de Visconde do Rio Branco (Figura 16).

Com relação ao número de dias do plantio ao florescimento, no estudo de espaçamentos e épocas de plantio, HOTSONYAME (1991) observou que as

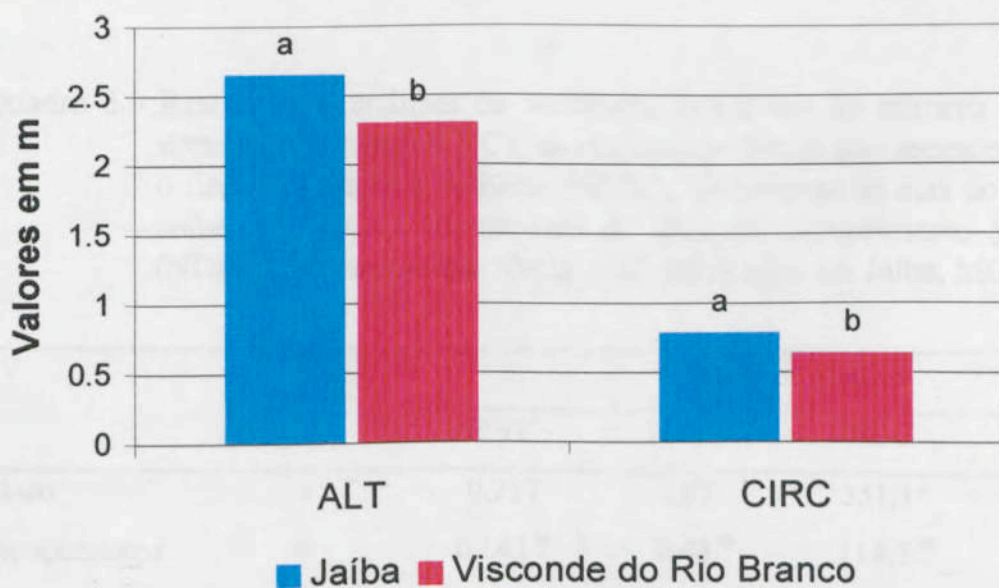
bananeiras plantadas em período chuvoso levaram 223 dias para florescer, enquanto nos plantios em período seco as plantas floresceram em 316 dias. Os resultados encontrados por esse autor foram semelhantes ao deste trabalho (Figura 16), evidenciando que a disponibilidade de água fornecida por meio da irrigação em Jaíba, além da temperatura elevada, propiciou redução do ciclo do plantio ao florescimento. Quanto menor for o ciclo, mais interessante será para o agricultor, já que poderá ter obtido o retorno mais rápido do capital investido. O conhecimento do ciclo, que varia principalmente de acordo com as características climáticas de cada região, a irrigação e o cultivar, é importante, pois, a partir daí, o bananicultor poderá concentrar a produção em época de melhor preço.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 16 - Número de dias, do plantio ao florescimento (NDF), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba e Visconde do Rio Branco, MG.

Com relação à altura das plantas e à circunferência do pseudocaule no florescimento (Figura 17), as bananeiras de Jaíba obtiveram maiores valores (2,64 m e 0,78 m, respectivamente) do que as de Visconde do Rio Branco (2,29 m e 0,63 m, respectivamente). Pode-se, então, inferir que as plantas de Jaíba acumularam maior quantidade de matéria seca e estavam mais vigorosas. Por certo, isso ocorreu, principalmente, pela disponibilidade de água constante em Jaíba, por meio da irrigação, que estaria atuando diretamente, estando disponível para a realização da fotossíntese pelas plantas; e indiretamente, tornando mais disponíveis às bananeiras os nutrientes do solo e os fertilizantes aplicados nas adubações. Da mesma forma, HOTSONYAME (1991) observou que plantas desenvolvidas em condições de maior disponibilidade de água apresentaram altura e circunferência do pseudocaule significativamente maiores do que as que se desenvolveram no período seco.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 17 - Altura das plantas (ALT) e circunferência do pseudocaule (CIRC) no florescimento de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba e Visconde do Rio Branco, MG.

A maior altura das plantas, apesar de significar maior vigor, dificulta um pouco tratamentos culturais como eliminação do “coração”, despistilagem, desfolha e até mesmo a colheita, além de inviabilizar maiores adensamentos.

### 3.3. Caracterização das plantas na época da colheita do cacho

Como mostrado no Quadro 5, verificou-se que não houve diferenças significativas, a 5% de probabilidade, para número de folhas vivas na época da colheita, número de folhas que senesceram entre o florescimento e a colheita, número de dias do plantio à colheita e número de dias do florescimento à colheita, nos espaçamentos testados no primeiro ciclo de produção, em Jaíba.

As plantas de Jaíba apresentaram, em média, 8,7 folhas vivas na época da colheita. No período compreendido entre o florescimento e a colheita, senesceram 8,2 folhas, as quais foram, em parte, responsáveis pelo enchimento dos frutos no cacho.

Quadro 5 - Resumo das análises de variância, referentes ao número de folhas vivas na colheita (NFVC), ao número de folhas que senesceram entre o florescimento e a colheita (NFFC), ao número de dias do plantio à colheita (NDC) e ao número de dias do florescimento à colheita (NDFC), de bananeiras ‘Prata Anã’ cultivadas em Jaíba, MG

FV	GL	Quadrados Médios			
		NFVC	NFFC	NDC	NDFC
Bloco	4	0,217	1,83	351,1*	120,2
Espaçamentos	6	0,142 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	118,7 <sup>ns</sup>	131,9 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,143	0,85	120,3	59,4
CV (%)		4,4	11,2	2,7	5,5

\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Após a diferenciação floral não há mais emissão de raízes. Esse fator pode estar reduzindo a absorção e o posterior transporte de nutrientes até as folhas. As folhas mais velhas translocam nutrientes para o cacho, que é um dreno forte, reduzindo a vida útil dessas folhas.

O número de dias do plantio à colheita, período considerado como o primeiro ciclo da cultura, foi, em média, de 411 dias em Jaíba. LICHTEMBERG et al. (1988), estudando também o cultivar 'Prata Anã', em Siderópolis, SC, salientaram que a duração do primeiro ciclo foi menor nos maiores espaçamentos. Esse autores obtiveram ciclos de 662 dias no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m e 595 dias no de 4 m x 4 m.

O intervalo entre o florescimento e a colheita foi, em média, de 141 dias em Jaíba. LICHTEMBERG et al. (1988) encontraram, em média, 194 dias entre a floração e a colheita do primeiro ciclo, também não havendo diferenças significativas nos espaçamentos testados.

Na África do Sul, ROBINSON e NEL (1986) observaram atraso total de 1,6 mês no segundo ciclo quando a densidade do cultivar Williams foi aumentada de 1.250 covas/ha para 1.666 covas/ha. No entanto, o atraso verificado no primeiro ciclo foi de apenas nove dias.

Conforme mostrado no Quadro 6, observou-se que houve diferença significativa, a 1% de probabilidade, na produtividade das plantas de Jaíba, nos espaçamentos testados, no primeiro ciclo. Porém, quanto às demais características, ou seja, peso do cacho, número de pencas e número de frutos por cacho, circunferência do engaço e peso da ráquis feminina, não foram observadas diferenças significativas, a 5% de probabilidade, entre os espaçamentos utilizados.

Esses resultados confirmam o que foi apresentado pelas características vegetativas, ou seja, no primeiro ciclo a competição entre plantas por luz, espaço e outros fatores não foi expressiva entre os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais utilizados no experimento. Isso ocorreu, provavelmente, graças ao porte reduzido da planta-mãe e ao fato de as famílias

Quadro 6 - Resumo das análises de variância, referentes à produtividade (PROD), ao peso do cacho (PC), ao número de pencas por cacho (NPEN), ao número de frutos por cacho (NDFC), à circunferência do engaço (CENG) e ao peso da ráquis feminina (PRAQ), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG

FV	GL	Quadrados Médios					
		PROD	PC	NPEN	NFRU	CENG	PRAQ
Bloco	4	9,87*	6,47	0,087	51,23	81,09	0,014
Espaçamentos	6	105,91**	4,04 <sup>ns</sup>	0,061 <sup>ns</sup>	70,56 <sup>ns</sup>	76,51 <sup>ns</sup>	0,038 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	3,47	3,04	0,048	44,42	80,69	0,092
CV (%)		8,7	8,7	2,4	5,0	3,5	12,9

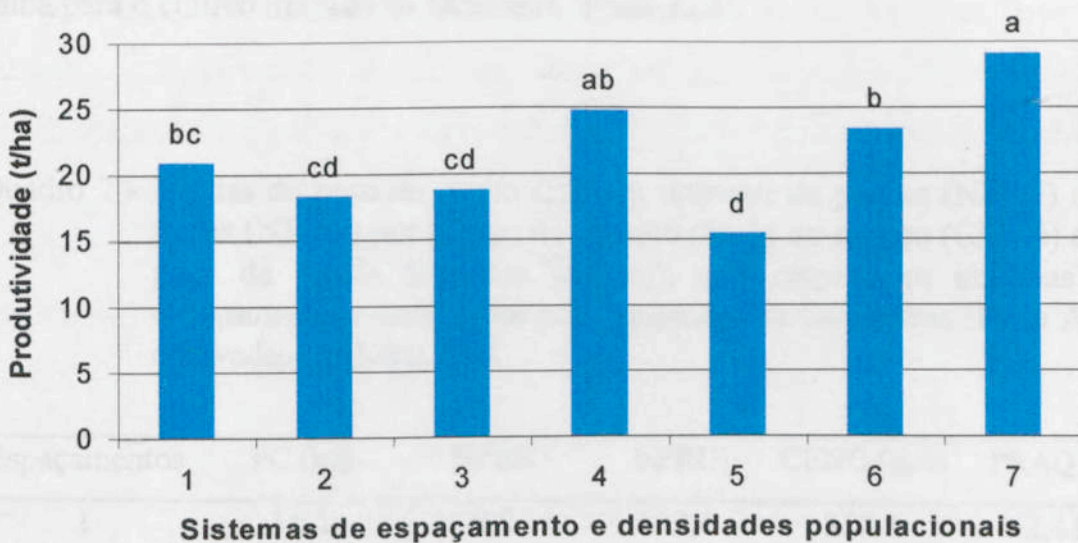
\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
 ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

(mãe, filha e neta), em cada cova, não se encontrarem completamente estabelecidas. Portanto, como as características de cada planta não foram afetadas pelos espaçamentos, as maiores densidades de plantio superaram, em produtividade, as menores. No entanto, é necessário aguardar o comportamento das plantas-filha e neta para que, então, se possam extrair as conclusões e recomendações a respeito do espaçamento mais adequado.

Como não houve diferenças significativas para peso do cacho, as bananeiras que foram plantadas em maiores densidades tiveram maior produtividade (Figura 18), no primeiro ciclo. Resultados semelhantes foram encontrados por GOMES et al. (1988), LICHTEMBERG et al. (1988) e LICHTEMBERG et al. (1994).

As bananeiras plantadas em Jaíba, nas densidades de 1.538 e 1.666 covas/ha, produziram 24,8 e 29,1 t/ha, respectivamente, sendo, portanto, as mais produtivas, enquanto as cultivadas na densidade de 879 covas/ha, com rendimentos de 15,4 t/ha, foram as de menor produtividade (Figura 18).

Figura 18 - Valores médios da produtividade de bananeiras 'Prata Anã', nos respectivos sistemas de espaçamento e densidades populacionais, cultivadas em Jaíba, MG.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

1 - 2,7 m x 3,2 m	em triângulo	com 1.157 covas/ha
2 - 2,9 m x 3,4 m	em triângulo	com 1.014 covas/ha
3 - 4,5 m x 2,0 m x 3,0 m	em fileira dupla em triângulo	com 1.026 covas/ha
4 - 4,5 m x 2,0 m x 2,0 m	em fileira dupla em triângulo	com 1.538 covas/ha
5 - 4,5 m x 2,0 m x 3,5 m	em fileira dupla em retângulo	com 879 covas/ha
6 - 4,0 m x 2,0 m	em retângulo	com 1.250 covas/ha
7 - 3,0 m x 2,0 m	em retângulo	com 1.666 covas/ha

Figura 18 - Valores médios da produtividade de bananeiras 'Prata Anã', nos respectivos sistemas de espaçamento e densidades populacionais, cultivadas em Jaíba, MG.

PEDROTTI et al. (1988), estudando o cultivar Prata Anã na região de Florianópolis, SC, salientaram que, no primeiro ciclo, as bananeiras com densidade de 2.222 covas/ha produziram 20,79 t/ha e foram superiores às com densidade de 1.333 covas/ha, que produziram 12,52 t/ha, não diferindo significativamente das plantas com densidade de 1.666 covas/ha e produtividade de 17,02 t/ha.

Com relação ao peso do cacho, na localidade de Jaíba obtiveram-se, em média, 17,7 kg no primeiro ciclo (Quadro 7). O número médio de pencas por cacho foi 9,1 e o de frutos por cacho, 134,7, em média. Todos esses valores foram altos, comparados com os obtidos por PEDROTTI et al. (1988), em Santa Catarina, os quais observaram 9,4 kg para peso médio dos cachos, 7,1 pencas e 83,1 frutos por cacho. Isso reflete as excelentes condições edafoclimáticas de Jaíba para o cultivo irrigado da bananeira 'Prata Anã'.

Quadro 7 - Médias do peso do cacho (PC), do número de pencas (NPEN) e de frutos (NFRU) por cacho, da circunferência do engaço (CENG) e do peso da ráquis feminina (PRAQ), nos respectivos sistemas de espaçamento e densidades populacionais, de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG

Espaçamentos	PC (kg)	NPEN	NFRU	CENG (mm)	PRAQ (kg)
1	18,1	9,0	132,4	259,1	2,416
2	18,0	9,2	135,5	261,1	2,486
3	18,3	9,3	139,2	255,7	2,404
4	16,1	9,1	130,5	251,0	2,222
5	17,6	9,1	134,9	252,6	2,303
6	18,7	9,1	139,7	257,2	2,350
7	17,5	9,0	130,7	251,5	2,307
Médias	17,7	9,1	134,7	255,4	2,355

CHUNDAWAT et al. (1983), estudando a bananeira 'Lacatan' em espaçamentos variando de 1,2 m x 1,2 m (6.945 covas/ha) até 1,8 m x 1,8 m (3.086 covas/ha), observaram que o comportamento das plantas no primeiro e segundo ciclos foi semelhante. Esses autores observaram também que houve aumento no peso do cacho de 8,27 kg para 15,90 kg e no número de frutos por cacho de 110 para 145, do menor para o maior espaçamento. Porém, isso foi compensado nos espaçamentos mais adensados, que apresentaram maior produtividade. Assim, o maior espaçamento produziu 35,6 t/ha e, o menor, 56,7 t/ha, graças ao maior número de plantas por área e, conseqüentemente, ao maior número de cachos, nos menores espaçamentos.

O peso médio da ráquis feminina foi de 2,355 kg, enquanto a média da circunferência do engaço foi de 255,4 mm (Quadro 7). Apesar de não haver diferenças significativas entre essas características nos espaçamentos, observou-se a tendência de comportamento similar dessas duas características, ou seja, nos espaçamentos com densidades mais elevadas, como 1.538 e 1.666 covas/ha, as plantas apresentaram menores valores de circunferência do engaço e peso da ráquis feminina. Observou-se também que o peso do cacho foi menor nesses espaçamentos mais adensados. Portanto, pode-se perceber a relação entre peso do cacho, circunferência do engaço e peso da ráquis feminina.

Com relação ao peso de cada penca do cacho, ao número e peso médio dos frutos por penca e ao comprimento e diâmetro do fruto central de cada penca, não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade em cada penca, nos espaçamentos, no primeiro ciclo, em Jaíba. Entretanto, com as médias das características de cada penca, pode-se descrever o perfil do cacho.

Na Figura 19, observa-se que a média do peso das pencas diminui, constantemente, da primeira para a última, justificando o formato cônico dos cachos.

Figura 20 - Médias do número de frutos da primeira até a nona pencas do cacho de bananeira 'Frais Anã' cultivada em Jaíba, MG.

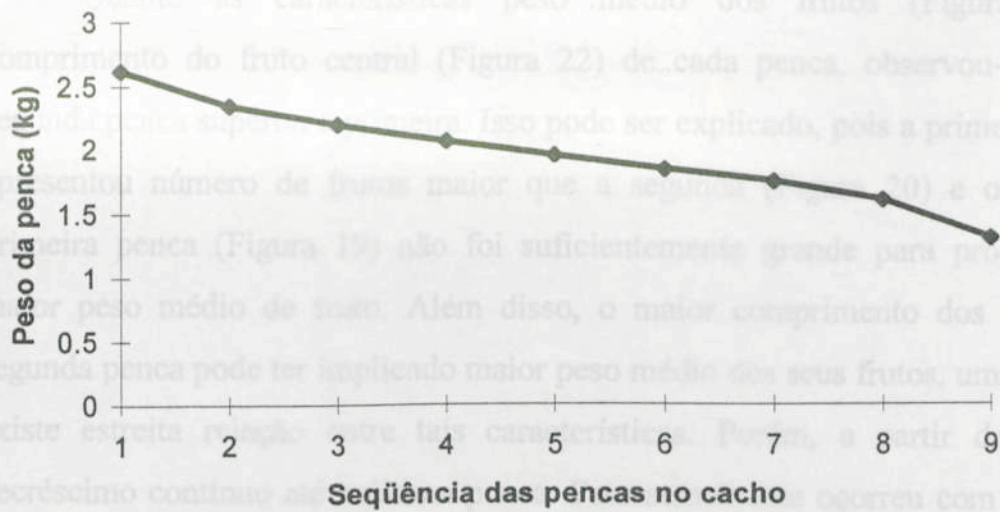


Figura 19 - Médias do peso da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

A média do número de frutos por penca (Figura 20) seguiu o mesmo comportamento do peso das pencas, ocorrendo também o formato cônico nos cachos da bananeira 'Prata Anã'.

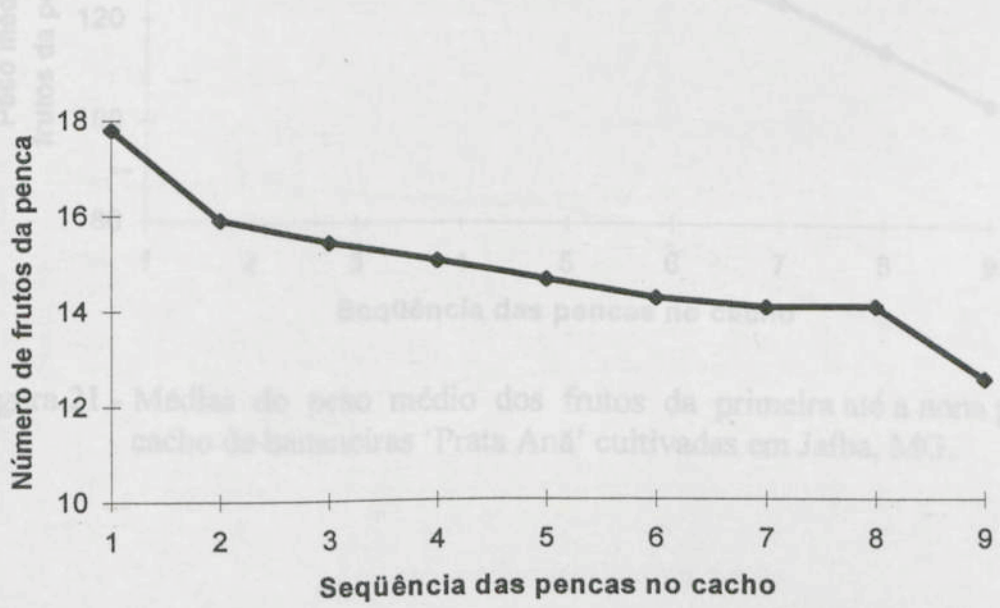


Figura 20 - Médias do número de frutos da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

Quanto às características peso médio dos frutos (Figura 21) e comprimento do fruto central (Figura 22) de cada penca, observou-se que a segunda penca superou a primeira. Isso pode ser explicado, pois a primeira penca apresentou número de frutos maior que a segunda (Figura 20) e o peso da primeira penca (Figura 19) não foi suficientemente grande para proporcionar maior peso médio de fruto. Além disso, o maior comprimento dos frutos da segunda penca pode ter implicado maior peso médio dos seus frutos, uma vez que existe estreita relação entre tais características. Porém, a partir daí, houve decréscimo contínuo até a última penca. Fato semelhante ocorreu com peso das pencas e número de frutos por penca, o que justifica, novamente, o formato cônico do cacho.

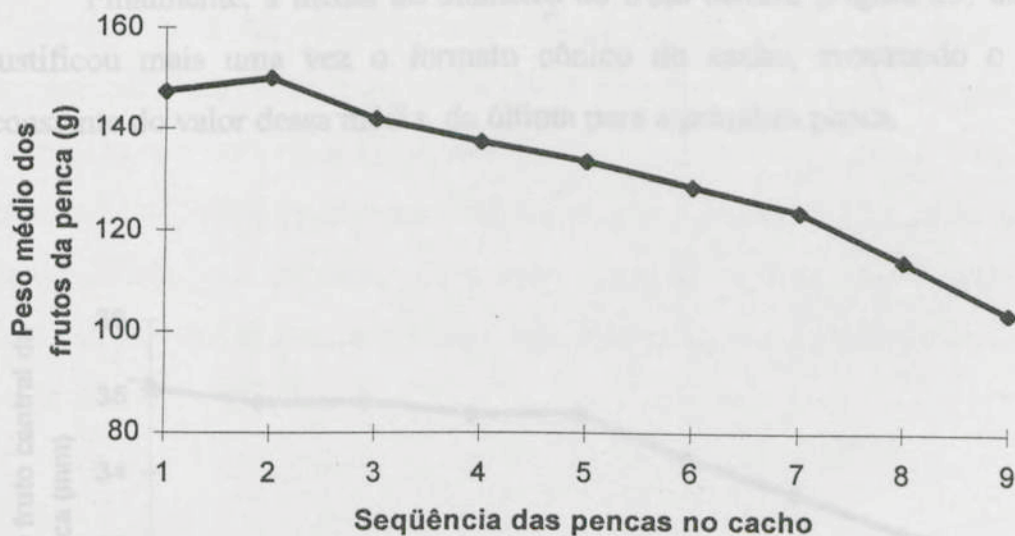


Figura 21 - Médias do peso médio dos frutos da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

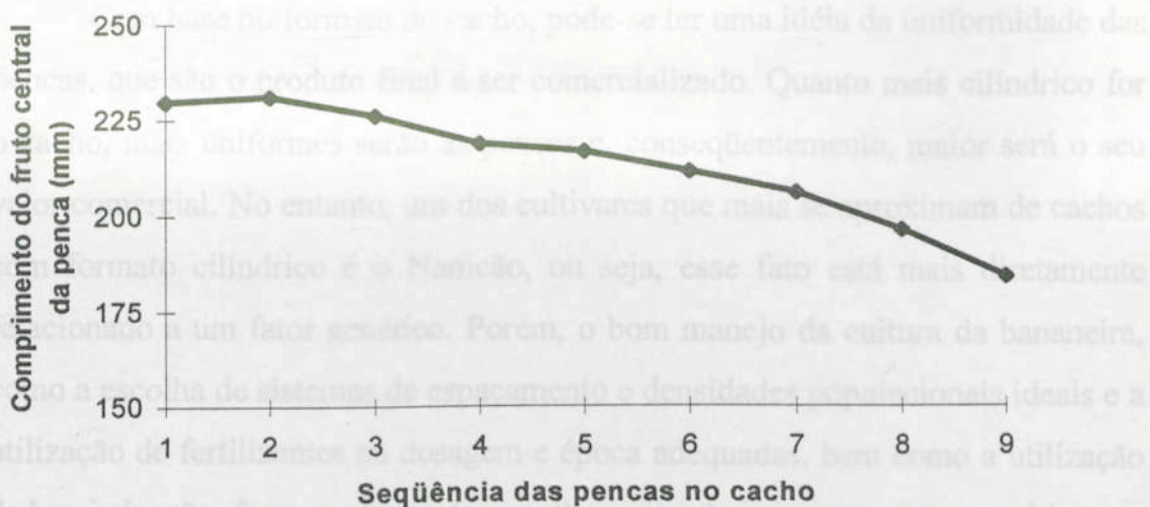


Figura 22 - Médias do comprimento do fruto central da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

Finalmente, a média do diâmetro do fruto central (Figura 23) das pencas justificou mais uma vez o formato cônico do cacho, mostrando o aumento constante do valor dessa média, da última para a primeira penca.

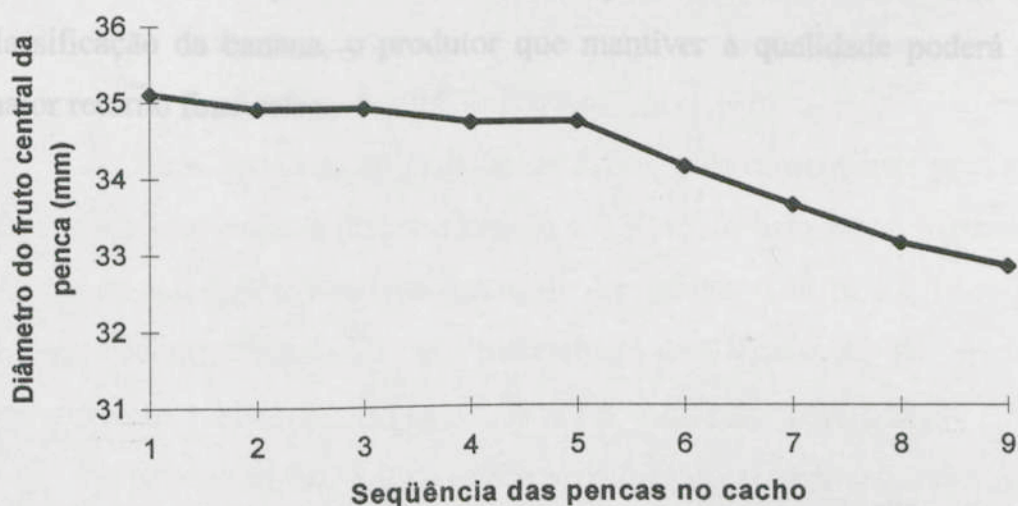


Figura 23 - Médias do diâmetro da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

Com base no formato do cacho, pode-se ter uma idéia da uniformidade das pencas, que são o produto final a ser comercializado. Quanto mais cilíndrico for o cacho, mais uniformes serão as pencas e, conseqüentemente, maior será o seu valor comercial. No entanto, um dos cultivares que mais se aproximam de cachos com formato cilíndrico é o Nanicão, ou seja, esse fato está mais diretamente relacionado a um fator genético. Porém, o bom manejo da cultura da bananeira, como a escolha de sistemas de espaçamento e densidades populacionais ideais e a utilização de fertilizantes na dosagem e época adequadas, bem como a utilização de boa irrigação, favorece bastante a melhor nutrição e o conseqüente enchimento dos frutos, o que poderá proporcionar pencas mais uniformes. Práticas como a retirada do “coração” e das últimas pencas, deixando-se um único fruto na penca final, também colaboram para o enchimento uniforme dos frutos e, conseqüentemente, tornam o cacho mais cilíndrico.

A banana, na região Norte de Minas, é classificada como de primeira ou de segunda, atingindo esta 40% do preço alcançado pela de primeira. É necessário que se criem mais critérios para classificação desse fruto. Porém, enquanto isso não é feito, resta ao bananicultor procurar melhorar ao máximo a qualidade do seu produto. Com isso, quando houver mais critérios para classificação da banana, o produtor que mantiver a qualidade poderá alcançar maior retorno financeiro.

As taxas médias de emissão de folhas e de crescimento para altura das plantas e circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo foram maiores para as plantas de Jaíba, cujos valores foram de 4,6 folhas, 0,48 m e 0,14 m por mês, respectivamente, enquanto as bananeiras de Visconde do Rio Branco apresentaram 3,8 folhas, 0,31 m e 0,08 m por mês, respectivamente.

As plantas em Jaíba apresentaram maiores número de folhas vivas, altura e circunferência do pseudocaule na época do florescimento, em comparação com as bananeiras em Visconde do Rio Branco, que por sua vez obtiveram maior número de folhas totais emitidas. O ciclo do plantio até o florescimento foi menor para as plantas de Jaíba, com média de 273 dias, enquanto as bananeiras de Visconde do Rio Branco levaram 347 dias para florescer.

O maior irrigação em Jaíba, aliado às condições ambientais, proporcionou condições mais favoráveis ao cultivo da bananeira 'Prata Anã'. Em vista disso, sugere-se o uso de irrigação em Visconde do Rio Branco.

Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais testados não influenciaram as características das plantas na época da colheita, exceto a produtividade, no primeiro ciclo de cultivo em Jaíba. Nesta localidade, a produtividade foi maior para as bananeiras plantadas em maiores densidades e menor nas densidades mais reduzidas. Os ciclos do plantio à colheita e do florescimento à colheita

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

As plantas em Jaíba foram, em média, de 411 dias ou 12,7 meses, 141 dias ou 4,7 meses, 17,7 kg, 9,1 pacas, 134 frutos, 253,4 mm e 1,23 kg, respectivamente.

Com o objetivo de verificar o comportamento da bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, em cultivos irrigados e de sequeiro, nas localidades de Jaíba e Visconde do Rio Branco, MG, respectivamente, estudaram-se diferentes sistemas de espaçamento e densidades populacionais, utilizando um delineamento de blocos casualizados com sete tratamentos e cinco repetições.

Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais não exerceram efeito sobre o desenvolvimento vegetativo das plantas no primeiro ciclo de cultivo em Jaíba e Visconde do Rio Branco.

As taxas máximas de emissão de folhas e de crescimento para altura das plantas e circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo foram maiores para as plantas de Jaíba, cujos valores foram de 4,6 folhas, 0,48 m e 0,14 m por mês, respectivamente, enquanto as bananeiras de Visconde do Rio Branco apresentaram 3,8 folhas, 0,33 m e 0,08 m por mês, respectivamente.

As plantas em Jaíba apresentaram maiores número de folhas vivas, altura e circunferência do pseudocaule na época do florescimento, em comparação com as bananeiras em Visconde do Rio Branco, que por sua vez obtiveram maior número de folhas totais emitidas. O ciclo do plantio até o florescimento foi menor para as plantas de Jaíba, com média de 272 dias, enquanto as bananeiras de Visconde do Rio Branco levaram 347 dias para florescer.

O fator irrigação usado em Jaíba, aliado às condições ambientais, proporcionou condições mais favoráveis ao cultivo da bananeira 'Prata Anã'. Em vista disso, sugere-se o uso da irrigação em Visconde do Rio Branco.

Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais testados não influenciaram as características das plantas na época da colheita, exceto a produtividade, no primeiro ciclo de cultivo em Jaíba. Nesta localidade, a produtividade foi maior para as bananeiras plantadas em maiores densidades e menor nas densidades mais reduzidas. Os ciclos do plantio à colheita e do florescimento à colheita, o peso do cacho, o número de pencas e de frutos por cacho, a circunferência do engaço e o peso da ráquis feminina apresentados pelas plantas em Jaíba foram, em média, de 411 dias ou 13,7 meses, 141 dias ou 4,7 meses, 17,7 kg, 9,1 pencas, 134 frutos, 255,4 mm e 2,355 kg, respectivamente.

O peso de cada penca do cacho, o número e peso médio dos frutos por penca e o comprimento e diâmetro do fruto central de cada penca justificaram o formato cônico dos cachos da bananeira 'Prata Anã' em Jaíba, ou seja, houve aumento constante desses valores da última para a primeira penca.

No primeiro ciclo de produção, a competição entre plantas por luz, espaço e outros fatores não foi expressiva entre os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais utilizados nesse experimento. Isso ocorreu em razão, provavelmente, do porte reduzido da planta-mãe e do fato de as famílias (mãe, filha e neta) em cada cova não se encontrarem completamente estabelecidas.

Para o primeiro ciclo, considerando que não houve diferenças na qualidade do fruto entre os espaçamentos e a maior produtividade do mais adensado, recomenda-se o espaçamento de 3,0 m x 2,0 m em retângulo para a região de Jaíba.

BELALCAZAR CARVALHO, S. L. El cultivo del plátano en el trópico. Cali, Colombia: Periva, 1991. 376p.

BORGES, A. L. Manejo do solo em banana plantado em fileiras duplas. I. Primeiro seguidor. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMP, 1987. 4p. (Pesquisa em Andamento, 23).

CAMPOS, G. M. Bananicultura nos perímetros irrigados. Fortaleza: DNOCS, 1982. 61p.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAMPION, J. El plátano. Barcelona: Blume, 1975. 147p.

CHAMPION, J. Situações da bananicultura no Nordeste do Brasil e estudos

ALVES, E. J. **Cultivares de banana caracterizadas e avaliadas no centro nacional de pesquisa de mandioca e fruticultura.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA, 1985. 8p. (Comunicado Técnico, 5).

CHUNDAWAT, B. S., DAVE, S. K., PATEL, N. L. Effect of close planting on the yield and quality of 'Jagan' banana. *Indian Journal Agricultural*

ALVES, E. J., ZEM, A. C., MESQUITA, A. L. M. et al. **Instruções práticas para o cultivo da banana.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMP, 1986. 44p. (Circular Técnica, 6).

DANIELLS, J. W., O'FAPRELL, P. J., CAMPBELL, S. J. The response of banana to close spacing in double rows in North Queensland. *Queensland*

ALVES, E. J., DANTAS, J. L. L., SOARES FILHO, W. S. et al. **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 106p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 18).

FAO PRODUCTION YEARBOOK. Rome, v. 48, p. 166-167, 1994.

ANON. **Bananas: spacing and time of sucker selection for Williams variety.** Harare, Zimbabwe: Department of Research and Specialist Services, 72p. 1980. (Lowveld Research Stations Winter Report).

GOMES, J. A. Plântio e práticas culturais da bananeira cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1993, Cruz das Almas, BA. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1993. 16p. (Boletim Técnico, 36).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1995.

GOMES, J. A. Plântio e práticas culturais da bananeira cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1993, Cruz das Almas, BA. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1993. 16p. (Boletim Técnico, 36).

BARKER, W. G. Growth and development of the banana plant. Gross leaf emergence. *Annals of Botany*, v. 33, n. 131, p.523-535, 1969.

- BELALCAZAR CARVAJAL, S. L. **El cultivo del platano en el trópico**. Cali, Colombia: Feriva, 1991. 376p.
- BORGES, A. L. **Manejo do solo em bananal plantado em fileiras duplas. I. Primeiro seguidor**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1987. 4p. (Pesquisa em Andamento, 22).
- CAMPOS, G. M. **Bananicultura nos perímetros irrigados**. Fortaleza: DNOCS, 1982. 61p.
- CHAMPION, J. **El platano**. Barcelona: Blume, 1975. 147p.
- CHAMPION, J. **Situações da bananicultura no Nordeste do Brasil e estudos técnicos e científicos para o seu melhoramento**. Recife, PE: SUDENE, 1979. 114p.
- CHUNDAWAT, B. S., DAVE, S. K., PATEL, N. L. Effect of close planting on the yield and quality of 'Lacatan' banana. **Indian Journal Agricultural Science**, v. 53, n. 6, p. 470-472, 1983.
- DANIELLS, J. W., O'FARRELL, P. J., CAMPBELL, S. J. The response of bananas to plant spacing in double rows in North Queensland. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences**, v. 42, n.1, p.45-51, 1985.
- FAO PRODUCTION YEARBOOK. Rome, v. 48, p. 166-167, 1994.
- GODINHO, F. de P., CHALFOUN, S. M. **Recomendações fitossanitárias para a cultura da bananeira no perímetro irrigado do Vale do Gorutuba**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1993. 16p. (Boletim Técnico, 36).
- GOMES, J. A. Plantio e práticas culturais da bananeira cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1, 1983, Cariacica, ES. **Anais...** Cariacica, ES: EMCAPA/EMBRAPA, 1983. p. 70-89.

- GOMES, J. A., NÓBREGA, A. C., ANDERSEN, O. Densidade de plantio da bananeira cultivar Prata (Grupo AAB), na região produtora do Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: SBF, 1988. v. 1, p. 237-249.
- HOTSONYAME, G. K. The influence of pattern, density and season of planting on the growth and yield of the horn-type plantain cultivar Borodewuio (*Musa acuminata* and *M. balbisiana* AAB) **Tropical Science**, v.31, n.4, p.421-424, 1991.
- IRIZARRY, H., GREEN, J. J., HERNANDEZ, I. Effect of plant density on yield and other quantitative characters of the Maricongo plantain (*Musa acuminata* x *M. balbisiana* AAB). **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v. 59, n.4, p.245-254, 1975.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Banana**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 3. ed. Campinas, SP, 1990. 302p. (Frutas Tropicais, 3).
- LICHTEMBERG, L. A. Espaçamento e desbaste para bananeiras. **Informativo Sociedade Brasileira de Fruticultura**, v. 3, n. 3, p. 15-16, 1984.
- LICHTEMBERG, L. A., MALBURG, J. L., HINZ, R. H. Espaçamento e desbaste para a banana 'Enxerto'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: SBF, 1988. v. 1, p. 161-169.
- LICHTEMBERG, L. A., HINZ, R. H., MALBURG, J. L. Espaçamento e desbaste para banana Nanicão em solo de encosta do litoral norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 12, n. 1, p. 53-61, 1990.
- LICHTEMBERG, L. A., MALBURG, J. L., HINZ, R. H. Espaçamento para bananeira Nanicão no litoral norte de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador, BA: SBF, 1994. p. 183-184.

- MANICA, I. **Cultura da bananeira**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1971. 18p. (Boletim, 29).
- MANICA, I. Densidade de plantio de bananeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas, RS: SBF, 1979. v. 3, p. 1198-1206.
- MARCELINO, L. A., QUINTERO, J. A. **Evaluacion del sistema doble hilera en surco para la siembra de platano (AAB)**. Panamá: IDIAP, 1991. 18p. (Boletín Técnico, 39).
- MARCIANI-BENDEZÚ, J. Implantação da cultura da bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 6, n. 63, p. 21-23, 1980.
- MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas, SP: Cargill, 1987. 335p.
- MOREIRA, R. S. Comportamento da bananeira 'Prata de Santa Catarina' no Vale do Ribeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas, RS: SBF, 1979. v. 3, p. 911-914.
- NORMAN, M. J. T., PEARSON, C. J., SEARLE, P. G. E. **The ecology of tropical food crops**. Cambridge: Cambridge University, 1984. 353p.
- PEDROTTI, E. L., GUERRA, M. P., WEIDUSCHAT, A. A. Comportamento de três cultivares de bananeiras em três densidades de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: SBF, 1988. v. 1, p. 147-153.
- PEREZ, L. H. Exportações brasileiras de banana: situação e perspectivas. **Informações Econômicas**, v. 23, n. 4, p. 39-45, 1993.
- ROBINSON, J. C., NEL, D. J. The influence of banana (cv. Williams) plant density and canopy characteristics on ratoon cycle interval and yield. **Acta Horticulturae**, n. 175, p. 227-232, 1986.

- STOVER, R. H., NIELSEN, N. W. Bananas. 3. ed. New York: Longman, 1987. 468p.
- ROBINSON, J. C., NEL, D. J. The influence of planting date, sucker selection and density on yield and crop-timing of bananas (cv. Williams) in the Eastern Transvaal. **Scientia Horticulturae**, v. 29, n. 4, p. 347-358, 1986.
- ROBINSON, J. C., NEL, D. J. Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate. I. Vegetative morphology, phenology and plantation microclimate. **Journal of Horticultural Science**, v. 63, n. 2, p. 303-313, 1988.
- SANDRINI, M., CINTRA, F. L. D., XIMENES JUNIOR, R. Avaliação de sistemas de cultivo de bananeira no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 631-635, 1991.
- SANTOS, P. J. Estudo do comportamento da bananeira (*Musa acuminata*, Colla), cv 'Nanica' em diferentes espaçamentos. Viçosa, MG: UFV, 1977. 26p. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1977.
- SILVA, J. T. A. Adubação e nutrição da bananeira para o Norte de Minas. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1995. 24p. (Boletim Técnico, 46).
- SOTO BALLESTERO, M. Bananos: cultivos y comercialización. San José, Costa Rica: Lil, 1985. 648p.
- SOTO BALLESTERO, M. Bananos: cultivos y comercialización. 2.ed. San José, Costa Rica: Lil, 1992. 674p.
- SOUTO R. F., RODRIGUES, M. G. V., ALVARENGA, C. D. et al. Sistema de produção para a cultura da banana 'Prata-anã'. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1997. 34p. (Boletim Técnico, 48).
- STOVER, R. H. The intensive production of horn-type plantains (*Musa AAB*) with coffee in Colombia. **Fruits**, v. 38, n. 11, p. 765-770, 1983.

STOVER, R. H., SIMMONDS, N. W. **Bananas**. 3. ed. New York: Longman, 1987. 468p.

SUMMERVILLE, W. A. T. Studies on nutrition as qualifield by development in *Musa cavendishii* Lambert. **Queensland Journal of Agricultural Science**, v.1, n. 1, p.1-127, 1944.

TURNER, D. W. Bananas and plantains. In: SCHAFFER, B., ANDERSEN, P.C. (Eds.). **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Boca Raton, Florida, CRC: 1994. v. 2, p. 37-64.

## APÊNDICE

## APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo das análises de variância referentes ao número de falhas do plantio (NF0) ao florescimento (NFT), com intervalos de dois meses (NF2, ..., NF8), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jabu, MG

FV	GL	Quadrados Médios					
		NF0	NF2	NF4	NF6	NF8	NFT
Bloco	4	0,07**	0,19**	5,93**	7,14*	7,32*	1,64**
Espaçamentos	6	0,05**	1,47**	1,44**	1,68**	2,08**	2,34**
Resíduo	24	0,99	0,91	1,27	2,18	2,29	1,25
CV (%)		4,6	7,7	5,6	5,1	4,0	2,8

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

## APÊNDICE

Quadro 2A - Resumo das análises de variância referentes ao número de folhas do plantio (NF0) ao florescimento (NFT), com intervalos de dois meses (NF2, ..., NF10), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Visconde do Rio Branco, MG

FV	GL	Quadrados Médios						
		NF0	NF1	NF4	NF6	NF8	NF10	NFT
Bloco	4	0,29*	0,65**	1,04**	1,58**	2,23**	5,61**	0,27**
Espaçamentos	6	0,06**	0,25**	0,34**	0,26**	0,36**	0,48**	0,98**
Resíduo	24	0,09	0,48	1,02	1,10	1,56	2,57	0,78
CV (%)		4,1	4,6	4,5	4,0	3,7	3,7	1,9

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo das análises de variância referentes ao número de folhas do plantio (NF0) ao florescimento (NFT), com intervalos de dois meses (NF2, ..., NF8), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG

FV	GL	Quadrados Médios					
		NF0	NF2	NF4	NF6	NF8	NFT
Bloco	4	0,07 <sup>ns</sup>	6,19**	5,93**	7,14*	7,32*	1,64 <sup>ns</sup>
Espaçamentos	6	0,05 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	1,44 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>	2,08 <sup>ns</sup>	2,34 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,09	0,91	1,27	2,18	2,29	1,25
CV (%)		4,6	7,7	5,6	5,1	4,0	2,8

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
 ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 2A - Resumo das análises de variância referentes ao número de folhas do plantio (NF0) ao florescimento (NFT), com intervalos de dois meses (NF2, ..., NF10), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Visconde do Rio Branco, MG

FV	GL	Quadrados Médios						
		NF0	NF2	NF4	NF6	NF8	NF10	NFT
Bloco	4	0,29*	0,66 <sup>ns</sup>	1,04 <sup>ns</sup>	1,58 <sup>ns</sup>	2,23 <sup>ns</sup>	5,61 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>
Espaçamentos	6	0,06 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,09	0,48	1,02	1,10	1,56	2,57	0,78
CV (%)		4,1	4,6	4,8	4,0	3,7	3,7	1,9

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
 ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 3A - Resumo das análises de variância referentes à altura das plantas do plantio (ALT0) ao florescimento (ALT), com intervalos de dois meses (ALT2, ..., ALT8), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG

FV	GL	Quadrados Médios					
		ALT0	ALT2	ALT4	ALT6	ALT8	ALT
Bloco	4	0,0001 <sup>ns</sup>	0,02**	0,04*	0,16*	0,07 <sup>ns</sup>	0,02*
Espaçamentos	6	0,00002 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,0001	0,002	0,01	0,04	0,03	0,004
CV (%)		6,5	22,7	15,4	14,2	7,0	2,5

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 4A - Resumo das análises de variância referentes à altura das plantas do plantio (ALT0) ao florescimento (ALT), com intervalos de dois meses (ALT2, ..., ALT10), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Visconde do Rio Branco, MG

FV	GL	Quadrados Médios						
		ALT0	ALT2	ALT4	ALT6	ALT8	ALT10	ALT
Bloco	4	0,0005**	0,004**	0,02**	0,05**	0,09**	0,27**	0,28**
Espaçamentos	6	0,00006 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,00004	0,0008	0,004	0,005	0,01	0,03	0,03
CV (%)		3,9	11,3	14,4	11,6	7,5	8,1	7,9

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 5A - Resumo das análises de variância referentes à circunferência do pseudocaule do plantio (CIRC0) ao florescimento (CIRC), com intervalos de dois meses (CIRC2, ..., CIRC8), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG

FV	GL	Quadrados Médios					
		CIRC0	CIRC2	CIRC4	CIRC6	CIRC8	CIRC
Bloco	4	0,00003**	0,002**	0,002*	0,01*	0,002 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>
Espaçamentos	6	0,000003 <sup>ns</sup>	0,0004 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,000004	0,0004	0,0008	0,004	0,002	0,0007
CV (%)		5,3	22,5	14,3	14,3	6,8	3,3

\* e \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
<sup>ns</sup> - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 6A - Resumo das análises de variância referentes à circunferência do pseudocaule do plantio (CIRC0) ao florescimento (CIRC), com intervalos de dois meses (CIRC2, ..., CIRC10), de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Visconde do Rio Branco, MG

FV	GL	Quadrados Médios						
		CIRC0	CIRC2	CIRC4	CIRC6	CIRC8	CIR10	CIRC
Bloco	4	0,000008 <sup>ns</sup>	0,0005**	0,004**	0,003**	0,007**	0,02**	0,01**
Espaçamentos	6	0,000006 <sup>ns</sup>	0,00004 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>	0,00006 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>	0,0008 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,000004	0,0001	0,0006	0,0004	0,001	0,002	0,002
CV (%)		4,9	10,3	14,3	10,0	8,9	7,3	6,4

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.  
<sup>ns</sup> - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.