

## CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PRIMEIRO CICLO DA BANANEIRA 'PRATA ANÃ' (AAB) EM SETE ESPAÇAMENTOS<sup>1</sup>

MARLON CRISTIAN TOLEDO PEREIRA<sup>2</sup>, LUIZ CARLOS CHAMHUM SALOMÃO<sup>3</sup>, SEBASTIÃO DE OLIVEIRA E SILVA<sup>4</sup>,  
CARLOS SIGUEYUKI SEDIYAMA<sup>5</sup>, FLÁVIO ALENCAR D'ARAUJO COUTO<sup>6</sup> e SEBASTIÃO PEDRO DA SILVA NETO<sup>7</sup>

RESUMO - Este estudo teve por objetivo verificar o comportamento da bananeira (*Musa* spp.) 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção na localidade de Jaiba, MG, submetida a sete espaçamentos, com irrigação. 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 (1.026 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). Os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais testados não alteraram as taxas de crescimento das plantas nem suas características na época da colheita. Entretanto, as bananeiras plantadas em maiores densidades apresentaram maior produtividade, atingindo até 29,1 t/ha. As plantas apresentaram, em média, ciclo do plantio à colheita de 411 dias, ciclo do florescimento à colheita de 141 dias, e cachos com 17,7 kg, 9,1 pencas e 134 frutos. Para o primeiro ciclo de produção, o espaçamento mais apropriado foi de 3,0 m x 2,0 m, em retângulo, para a região de Jaiba.

Termos para indexação: *Musa*, população de plantas, densidade da plantação, cultivo irrigado, cacho de bananas.

## GROWTH AND YIELD IN PLANT CROP OF BANANAS 'PRATA ANÃ' (AAB) AT SEVEN SPACINGS

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the behavior of 'Prata Anã' banana (*Musa* spp.) in the plant crop, in Jaiba, MG, Brazil, submitted to seven spacings, in irrigated culture. 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 (1,026 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). The systems of spacing and populational densities tested did not influence neither the rate of growth of the plants nor the plant characteristics at harvest time. However, the productivity was greater for the bananas planted at greater densities, up to 29.1 ton/ha. The plants showed, in average, cycle from plantation to harvest time of 411 days, cycle from flowering to harvest time of 141 days and bunches with 17.7 kg, 9.1 hands and 134 fingers. The most suitable spacing for the region of Jaiba is 3.0 m x 2.0 m in rectangle, in the plant crop.

Index terms: *Musa*, plant population, planting density, irrigated farming, bananas bunch.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 14 de julho de 1999.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: marlon@alunos.ufv.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., Dr., Prof. Adjunto, UFV.  
E-mail: Isalomao@mail.ufv.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Dr., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMT), Caixa Postal 07, CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA.

E-mail: ssilva@cnpmf.embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Prof. Titular, UFV.  
E-mail: csedyama@mail.ufv.br

<sup>6</sup> Eng. Agrôn., Dr., Prof. Adjunto, UFV.  
E-mail: faacouto@mail.ufv.br

<sup>7</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Companhia de Promoção Agrícola-Campo, CEP 38600-000 Paracatu, MG.  
E-mail: seba@ada.com.br

## INTRODUÇÃO

A fruticultura na região Norte de Minas vem se expandindo com muita rapidez, principalmente pelas excelentes condições edafoclimáticas locais e pela possibilidade de se 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 a cultivar Prata Anã. Esta apresenta frutos semelhantes aos da 'Prata' quanto à forma, tamanho, sabor e resistência ao transporte, com boa duração na prateleira e excelente aceitabilidade comercial, mas apresenta algumas vantagens em relação à 'Prata', como: menor altura da planta e maior produtividade (Alves, 1985).

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 adequados para cultivos irrigados (Pereira, 1997).

No tocante à região Norte 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: o porte da cultivar, condições edafoclimáticas da região ou zona produtora, o sistema de destabe, o destino da produção, o nível tecnológico do cultivo e a topografia do terreno (Alves et al., 1997; Alves & Oliveira, 1997). A cultivar a ser plantada pode influenciar de diversas formas a escolha do espaçamento. A cultivar Prata Anã, por exemplo, embora de porte médio, produz muitas folhas de grande tamanho e normalmente apresenta filhos de porte igual ou superior à planta-mãe, o que causa grande sombreamento e exige menores densidades de plantio do que outras cultivares de porte equivalente (Lichtemberg et al., 1997).

Os sistemas de espaçamentos de plantio devem permitir um bom aproveitamento da luz e do terreno, proteger o solo contra a erosão, e resultar na melhoria substancial de produtividade, qualidade do produto e renda líquida do agricultor (Pereira et al., 1999). As

disposições mais comuns dos espaçamentos seguem traçados em retângulo, quadrado, triângulo e hexágono (Soto Ballester, 1992). Os mais eficientes são os de triângulos equiláteros, e os de fileiras duplas, em triângulos equiláteros. Este último sistema de espaçamento apresenta por vantagens facilitar a ventilação do bananal, permitir a mecanização do cultivo e o uso da consorciação por maior período, e agilizar o transporte de insumos e a realização de tratamentos fitossanitários, bem como a própria colheita (Stover, 1983; Moreira, 1987; Belalcázar Carvajal, 1991).

Nas diversas regiões produtoras de banana e "plátano" (cultivar, esta, que necessita de algum tipo de cozimento do fruto 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 & 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 e 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), segundo Moreira (1987), Alves et al. (1997) e Alves & Oliveira (1997).

Testando a cultivar Prata Anã nos espaçamentos 2,0 m x 2,0 m; 2,0 m x 2,5 m e 2,5 m x 2,5 m com uma família (mãe, filha e neta) por touceira, 3,0 m x 3,0 m com duas famílias por touceira e 4,0 m x 4,0 m com quatro famílias por touceira, Lichtemberg 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 a ampliação 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, nos tratamentos com uma família.

Este estudo teve por objetivo verificar o comportamento da bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo

de produção, em cultivo irrigado, submetida a diferentes sistemas de espaçamento e densidades populacionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na fazenda Agrovema (Agropecuária Veloso Maia), município de Jaíba, região Norte de Minas Gerais (15° 3' S, 44° 1' W, 452 m de altitude). O clima da região é do tipo A<sub>w</sub>, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 26,3°C, e a precipitação pluvial média anual é de 900 mm, de acordo com dados obtidos no posto meteorológico de Jaíba. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro.

Foram utilizadas mudas da cultivar Prata Anã provenientes de micropropagação *in vitro* e fornecidas pela empresa Campo (Cia. de Promoção Agrícola), localizada em Paracatu, MG. O plantio foi realizado em 26 de abril de 1996.

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 262 mm de água por mês. Os tratamentos fitossanitários e as adubações foram realizados conforme recomendações de Godinho & Chalfoun (1993) e Silva (1995), respectivamente.

As plantas foram conduzidas mantendo-se planta-mãe, planta-filha e planta-neta por cova ou touceira (uma família), sendo o excedente de brotações eliminado mecanicamente. 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 tratamentos culturais, como desfolhas e capinas, foram realizados sempre que necessário. 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.

Os tratamentos foram compostos dos sistemas de espaçamento de plantio e das respectivas densidades populacionais, como demonstrado na Tabela 1. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições, com seis plantas úteis por parcela. Utilizou-se como bordadura das parcelas uma fileira simples de bananeiras, contendo 14 ou 16 plantas, de acordo com o tratamento. A parcela total variou de 20 a 22 plantas.

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.

Foram avaliados altura das plantas até a roseta foliar, circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo e número de folhas, a cada dois meses, desde o plantio até o florescimento; número de folhas funcionais no florescimento e na colheita. Considerou-se folha funcional a que apresenta mais de 50% de sua superfície verde. Para a caracterização do cacho, avaliou-se seu peso, número de pencas e de frutos, peso de cada penca e número de frutos por penca, peso da ráquis feminina, circunferência do engaço, comprimento, e diâmetro do fruto central de cada penca do cacho. Avaliou-se, também, a produtividade do pomar.

Para altura das plantas, circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo e número de folhas totais emitidas pela planta, ajustaram-se as curvas de crescimento logístico. A análise estatística foi realizada por meio da análise de variância das características avaliadas, sendo os efeitos dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise de crescimento das plantas

Quanto às 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. Com isso, utilizaram-se as médias dessas características como os pontos observados das curvas.

Número de folhas emitidas pela planta (Fig. 1), altura da planta (Fig. 2) e circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo (Fig. 3) seguiram o padrão de crescimento sigmoidal, sendo ajustado o modelo logístico para todas essas características.

Na época do plantio, as mudas de bananeira possuíam cerca de seis folhas, atingindo a metade do número de folhas total no quarto mês e emitindo a última folha por volta do nono mês, quando as plantas apresentavam, em média, 40 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) e a partir daí, houve decréscimo até o florescimento (Fig. 1).

Quando as condições edafoclimáticas são favoráveis, o intervalo entre a emissão de novas folhas varia de cinco a nove dias, nas cultivares Enano (Nain) e Poyo; e de oito a 11 dias, na Gros Michel (Champion, 1975). Observou-se que, na Austrália, a

emissão de uma folha ocorreu em quatro dias no verão, e em 40 dias no inverno. Nos trópicos, normalmente esse processo dura de seis a oito 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°C), até a ótima (30°C). 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). Barker (1969) verificou que o tempo necessário para a primeira folha emergir era, em média, de quatro dias, enquanto a última folha levava dez 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 e há paralisação da produção de folhas. Pela observação da Fig. 1, pode-se sugerir que a diferenciação da gema floral iniciou-se por volta do quinto mês após o plantio, correspondendo à taxa máxima de emissão de folhas, e, a partir daí, essa taxa decresceu em função da maior translocação de assimilados para o cacho em formação. Raven et al. (1996) salienta que o padrão de distribuição de assimilados é acentuadamente alterado durante a passagem do crescimento vegetativo para o reprodutivo. Frutos

em desenvolvimento são drenos altamente competitivos, causando com frequência um forte declínio do crescimento vegetativo.

Pela Fig. 2, observa-se que as bananeiras tinham cerca de 0,16 m de altura na época do plantio. 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, devido à emissão dos cachos. 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), e a partir daí houve decréscimo contínuo até o florescimento.

O aspecto da curva de crescimento da circunferência do pseudocaule foi similar à de incremento da altura das plantas. A circunferência do pseudocaule das plantas 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. A taxa de crescimento referente à circunferência do pseudocaule foi lenta inicialmente, atingindo o máximo 0,14 m/mês por volta do sexto mês (Fig. 3).

As curvas de crescimento demonstradas até então foram semelhantes às apresentadas por Pereira et al. (1999) ao estudar a bananeira 'Prata Anã', porém em condições de sequeiro, em Visconde do Rio Branco, MG. No entanto, as taxas de crescimento destas características avaliadas foram superiores às das bananeiras plantadas em Visconde do Rio Branco. Isso pode ter sido causado principalmente pela

**TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados.**

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

<sup>1</sup> A, B e C correspondem às distâncias entre fileiras duplas, fileiras simples e plantas, respectivamente.

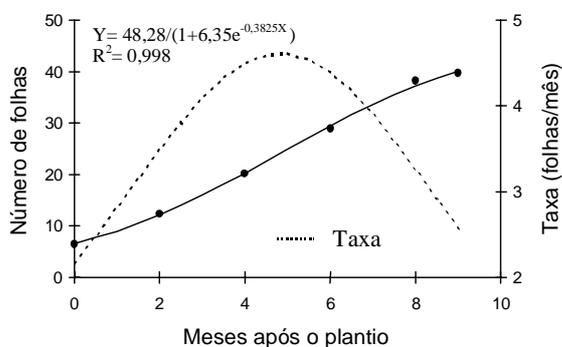


FIG. 1. Número de folhas emitidas por bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

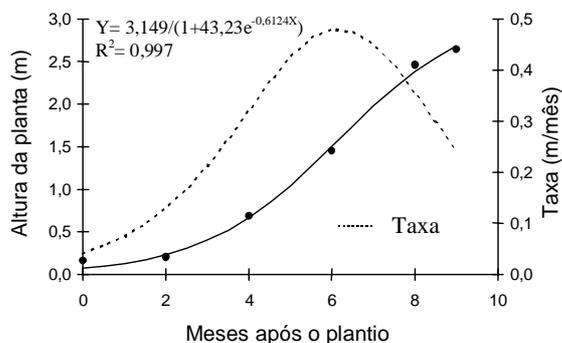


FIG. 2. Altura de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

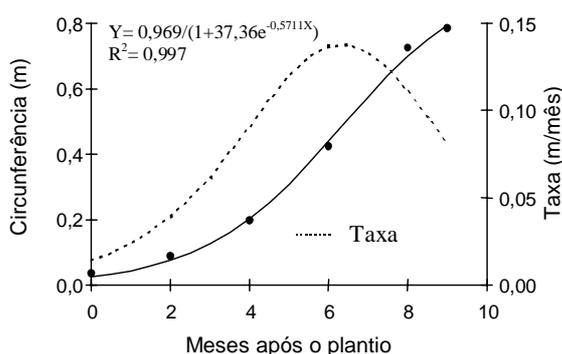


FIG. 3. Circunferência do pseudocaule, a 0,30 m do solo, de bananeiras 'Prata Anã', desde o plantio até o florescimento, na localidade de Jaíba, MG.

disponibilidade constante de água de irrigação para a planta. Esse fator, aliado a temperaturas mais elevadas, dentre outros, provavelmente acelerou o crescimento e desenvolvimento das plantas de Jaíba.

#### Caracterização das plantas na época do florescimento

Por meio da análise de variância, observou-se que não houve diferença significativa, a 5% de probabilidade, em nenhuma das características avaliadas na época do florescimento, nos diferentes espaçamentos. O valor médio do número de folhas totais foi de 39,7, o do número de folhas funcionais foi de 16,9, o da altura das plantas foi de 2,64 m, o da circunferência do pseudocaule a 0,30 m do solo foi de 0,78 m, e o do número de dias do plantio ao florescimento foi de 272.

Hotsonyame (1991), que estudou a 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), também detectou que não houve alteração quanto ao crescimento vegetativo das plantas, no primeiro ciclo. Resultados semelhantes foram obtidos por Irizarry et al. (1975), Daniells et al. (1985), Pedrotti et al. (1988) e Robinson & Nel (1988). Entretanto, Lichtemberg et al. (1988) verificaram pequeno incremento da altura das plantas com o aumento da densidade e a redução do espaçamento, enquanto Lichtemberg et al. (1990) observaram incremento da circunferência do pseudocaule com a redução das densidades e a ampliação dos espaçamentos.

Com relação às características vegetativas, o ideal seria estabelecer sistemas de espaçamento e densidades populacionais que proporcionassem às bananeiras ciclos curtos, pseudocauls mais baixos e com maior diâmetro. Assim se teria maior número de colheitas por ano, a colheita se tornaria mais fácil e menos prejudicial às plantas vizinhas, além de dispor-se de bananeiras mais vigorosas, com pseudocauls mais grossos e menos suscetíveis ao tombamento. Entretanto, observa-se que para obter tais objetivos, os espaçamentos deveriam ser maiores, e as densidades, menos elevadas. Desta maneira, poderia haver redução do número de cachos e do peso da fruta colhida por área, especialmente nas primei-

ras safras e o aumento nos gastos com mão-de-obra na operação de desbaste, devido ao lançamento de um maior número de filhotes por planta (Lichtemberg et al., 1997).

Em condições de plantios muito densos, os pseudocaulas das plantas sombreadas alcançam maiores alturas e tendem a apresentar menor diâmetro, já que, depois de estabelecida a plantação, os filhotes crescem em direção à luz. A elevação normal do sombreamento com o desenvolvimento da copa das bananeiras provoca o aumento da altura das plantas dos filhotes até o terceiro ou o quarto ciclo (Campos, 1982).

Todos esses resultados demonstraram que, no primeiro ciclo, a competição entre plantas por luz, espaço e outros fatores não é limitante nas variações de sistemas de espaçamento e densidades populacionais comumente utilizados. 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 do segundo ou terceiro ciclos, 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 será possível recomendar um espaçamento mais adequado, de modo a prolongar a vida útil de um bananal, que pode variar de cinco a oito anos.

#### **Caracterização das plantas na época da colheita do cacho**

Verificou-se que não houve diferenças significativas, a 5% de probabilidade, para as características observadas na época da colheita do cacho, nos espaçamentos testados. As plantas apresentaram, em média, 8,7 folhas funcionais. 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.

Após a diferenciação floral não há mais emissão de raízes (Moreira, 1987). 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 a cultivar Prata Anã, em Siderópolis, SC, salientaram que a duração do primeiro ciclo foi menor nos maiores espaçamentos. Esses autores obtiveram ciclos de 662 dias no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m e 595 dias no de 4,0 m x 4,0 m.

O intervalo entre o florescimento e a colheita foi, em média, de 141 dias em Jaíba. Lichtemberg et al. (1988) e Pereira et al. (1999) encontraram, respectivamente, em média, 194 e 172 dias entre a floração e a colheita do primeiro ciclo, também não havendo diferenças significativas nos espaçamentos testados.

Na África do Sul, Robinson & Nel (1986) observaram atraso total de 1,6 mês no segundo ciclo quando a densidade de plantio da 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.

A característica vegetativa mais influenciada pela densidade populacional é a duração do ciclo vegetativo, principalmente quando se cultivam mais de duas plantas por touceira (Alves & Oliveira, 1997). 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; Alves et al., 1997).

#### **Produtividade e caracterização do cacho**

Observou-se que houve diferença significativa, a 1% de probabilidade, na produtividade das plantas, 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 engajo e peso da ráquis feminina, não foram observadas diferenças significativas, a 5% de probabilidade, em função dos 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 limitante entre os siste-

mas de espaçamento e as densidades populacionais utilizados no experimento. Portanto, nenhum dos tratamentos testados demonstrou, neste primeiro ciclo, ser prejudicial a ponto de reduzir o peso do cacho e as demais características que refletem a qualidade do cacho.

Como não houve diferenças significativas quanto ao peso do cacho, as bananeiras que foram plantadas em maiores densidades tiveram maior produtividade (Fig. 4) no primeiro ciclo. 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. Comportamentos semelhantes foram encontrados por Gomes et al. (1988) e Lichtemberg et al. (1988).

Nas densidades de 1.538 covas/ha (tratamento 2) e 1.666 covas/ha (tratamento 1), as bananeiras produziram 24,8 t/ha e 29,1 t/ha, respectivamente, sendo, portanto, as mais produtivas, enquanto as cultivadas na densidade de 879 covas/ha (tratamento 7), com rendimentos de 15,4 t/ha, foram as de menor produtividade (Fig. 4).

Pedrotti et al. (1988), estudando a 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 supe-

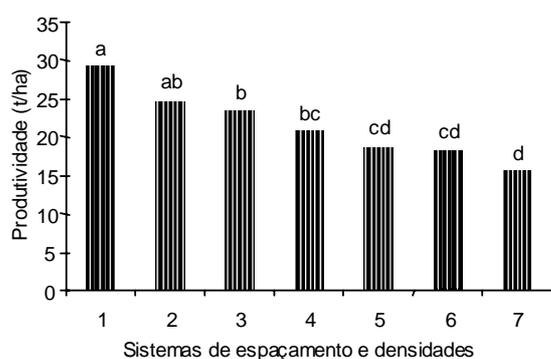
riores às com densidade de 1.333 covas/ha, que produziram 12,52 t/ha, não diferindo significativamente das plantas com densidade de 1.666 covas/ha e produtividade de 17,02 t/ha.

Com relação ao peso do cacho, obtiveram-se, em média, 17,7 kg no primeiro ciclo (Tabela 2). O número médio de pencas por cacho foi 9,1 e o de frutos por cacho, 134,7, em média. Todos esses valores foram elevados, 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. Pereira et al. (1999) também encontraram resultados inferiores em Visconde do Rio Branco, onde as bananeiras apresentaram cachos com 6,6 kg, 8,2 pencas e 112 frutos. Isso reflete as excelentes condições edafoclimáticas de Jaíba para o cultivo irrigado da bananeira 'Prata Anã'.

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.

O peso médio da ráquis feminina foi de 2,355 kg, enquanto a média da circunferência do engaço foi de 255,4 mm (Tabela 2). 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 covas/ha 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 pri-



**FIG. 4.** Valores médios da produtividade de bananeiras 'Prata Anã', nos respectivos sistemas de espaçamento e densidades populacionais, cultivadas em Jaíba, MG. (Letras iguais sobre as barras indicam que não houve diferença significativa entre as médias, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade).

meiro ciclo. Entretanto, com as médias das características de cada penca, pode-se descrever o perfil do cacho. Com base neste perfil, pode-se inferir sobre a qualidade do cacho. Cachos com pencas e frutos homoganeamente distribuídos e com bom padrão de aceitação pelo consumidor são os mais adequados para se obter maior rentabilidade financeira.

Nas Figs. 5 e 6, observa-se que a média do peso das pencas e do número de frutos por penca diminui, constantemente, da primeira para a última, justificando o formato cônico dos cachos da bananeira 'Prata Anã'.

Quanto às características peso médio dos frutos (Fig. 7) e comprimento do fruto central (Fig. 8) 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 (Fig. 6) e o peso da primeira penca (Fig. 5) 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. Porém, a partir daí, houve decréscimo contínuo até a última penca.

A média do diâmetro do fruto central (Fig. 9) das pencas manteve-se relativamente constante até a quinta penca, reduzindo-se daí em diante. O perfil do cacho, descrito nas Figs. 5 a 9, revela um cacho de formato cônico. Apesar deste formato não ser o que proporciona a maior uniformidade ao cacho, todas

as pencas, inclusive a última, apresentaram um bom aspecto visual. Isto significa que os frutos não estavam tão finos e curtos a ponto de desclassificá-lo para a comercialização. A última penca apresentou, em média, fruto central com 184 mm de comprimento (Fig. 8) e 32,8 mm de diâmetro (Fig. 9). Pereira et al. (1999), estudando a bananeira 'Prata Anã', na região da Zona da Mata de Minas Gerais, obtiveram valores inferiores para a última penca, com 130 mm de comprimento e 29 mm de diâmetro, o que não é tão desejado comercialmente.

Portanto, 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, uma das cultivares cujos cachos mais se aproximam do formato cilíndrico é a 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 adequados poderá proporcionar pencas mais uniformes. Práticas como a retirada do coração e da última penca, também colaboram para o enchimento uniforme dos frutos (Moreira, 1987) 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 necessá-

**TABELA 2.** Médias do peso do cacho (PC), do número de pencas (NPEN) e de frutos (NFRU) por cacho, da circunferência do engajo (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	17,5	9,0	130,7	251,5	2,307
2	16,1	9,1	130,5	251,0	2,222
3	18,7	9,1	139,7	257,2	2,350
4	18,1	9,0	132,4	259,1	2,416
5	18,3	9,3	139,2	255,7	2,404
6	18,0	9,2	135,5	261,1	2,486
7	17,6	9,1	134,9	252,6	2,303
Médias	17,7	9,1	134,7	255,4	2,355

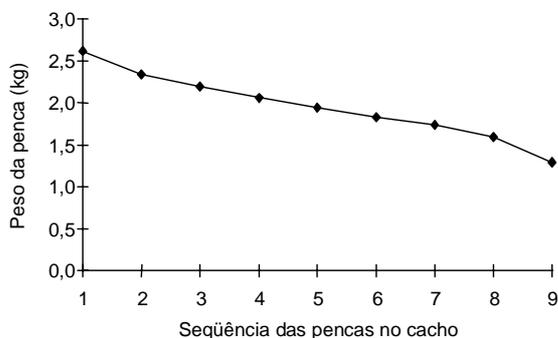


FIG. 5. Médias do peso da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

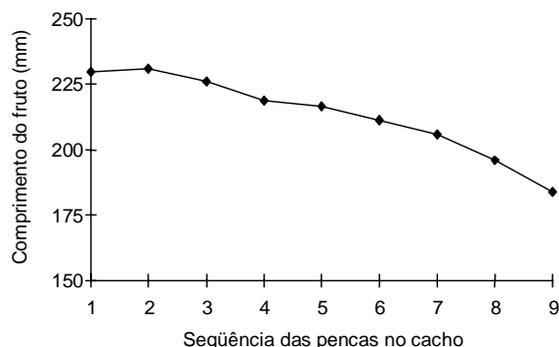


FIG. 8. Médias do comprimento do fruto central da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

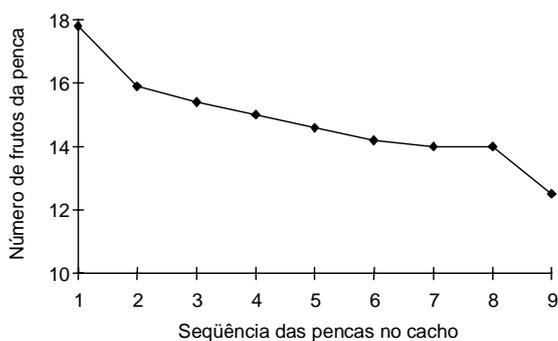


FIG. 6. Médias do número de frutos da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

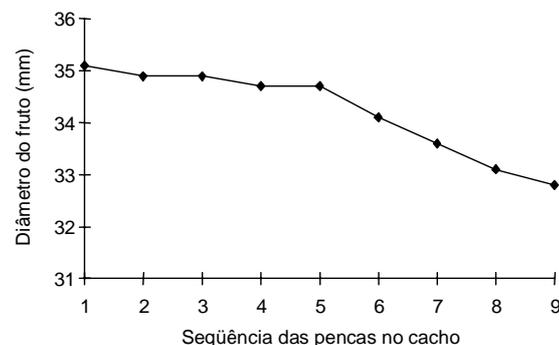


FIG. 9. Médias do diâmetro da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

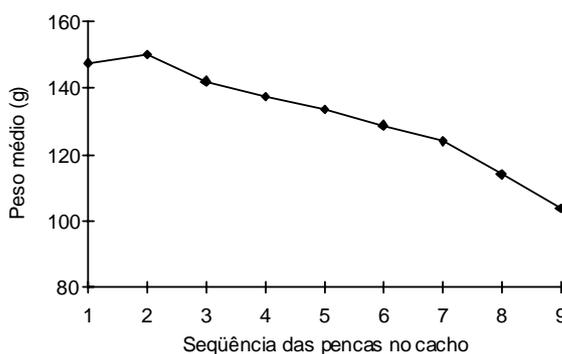


FIG. 7. Médias do peso médio dos frutos da primeira até a nona penca do cacho de bananeiras 'Prata Anã' cultivadas em Jaíba, MG.

rio 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.

## CONCLUSÕES

1. Com irrigação, a bananeira 'Prata Anã' apresenta elevadas taxas de crescimento, alto vigor vegetativo e reprodutivo.
2. No primeiro ciclo de produção, os sistemas de espaçamento e as densidades populacionais não al-

teram as características vegetativas e reprodutivas da bananeira 'Prata Anã'.

3. Os plantios mais adensados obtiveram maiores produtividades, no primeiro ciclo de produção.

4. Considerando-se apenas a planta-mãe, o espaçamento de 3,0 m x 2,0 m em retângulo, com 1.666 covas/ha, é o mais produtivo, alcançando 29,1 t/ha.

5. As características físicas do cacho demonstram um perfil de formato cônico.

6. Todas as pencas do cacho são de boa qualidade e comercializáveis.

### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB), à Fundação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Agropecuária Norte Mineira (FUNDETEC), ao engenheiro agrônomo Armando Veloso Maia e à Companhia de Promoção Agrícola (CAMPO), pelo apoio na realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, E.J. **Cultivares de banana caracterizadas e avaliadas no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas : Embrapa-CNPq, 1985. 8p. (Comunicado Técnico, 5).
- ALVES, E.J.; DANTAS, J.L.L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F.L.D.; BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; OLIVEIRA, S.L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z.J.M.; SOUZA, J. da S. **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. 2.ed. Brasília : Embrapa-SPI, 1997. 106p. (Publicações Técnicas Frupe, 18).
- ALVES, E.J.; OLIVEIRA, M. de A. Planejamento de um plantio comercial. In: ALVES, E.J. (Org.) **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília : Embrapa-SPI / Cruz das Almas : Embrapa-CNPq, 1997. p.261-290.
- BARKER, W.G. Growth and development of the banana plant: gross leaf emergence. **Annals of Botany**, London, v.33, n.131, p.523-535, 1969.
- BELALCÁZAR CARVAJAL, S.L. **El cultivo del plátano en el trópico**. Cali : Feriva, 1991. 376p.
- CAMPOS, G.M. **Bananicultura nos perímetros irrigados**. Fortaleza : DNOCS, 1982. 61p.
- CHAMPION, J. **El plátano**. Barcelona : Blume, 1975. 147p.
- CHUNDAWAT, B.S.; DAVE, S.K.; PATEL, N.L. Effect of close planting on the yield and quality of 'Lacatan' banana. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, 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**, Brisbane, v.42, n.1, p.45-51, 1985.
- GODINHO, F. de P.; CHALFOUN, S.M. **Recomendações fitossanitárias para a cultura da bananeira no perímetro irrigado do Vale do Gorutuba**. Belo Horizonte : EPAMIG, 1993. 16p. (Boletim Técnico, 36).
- 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 : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 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**, Oxford, 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). **University of Puerto Rico. Journal of Agriculture**, Rio Piedras, v.59, n.4, p.245-254, 1975.
- LICHTENBERG, 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**, Cruz das Almas, v.12, n.1, p.53-61, 1990.
- LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; STUKER, H. Crescimento e duração dos cinco primeiros ciclos da bananeira 'Nanicão' sob três densi-

- dades de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.15-23, 1997.
- LICHTENBERG, 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 : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.1, p.161-169.
- MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas : Cargill, 1987. 335p.
- 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 : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.1, p.147-153.
- PEREIRA, M.C.T. **Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa* spp.) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Jaíba e Visconde do Rio Branco-MG**. Viçosa : UFV, 1997. 56p. Dissertação de Mestrado.
- PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, L.C.C.; SILVA, S. de O. e; SEDIYAMA, C.S.; SILVA NETO, S.P. da; COUTO, F.A.D'A. Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa* spp.) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Visconde do Rio Branco, MG. **Revista Ceres**, Viçosa, v.46, n.263, p.53-66, 1999.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 5.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1996. 728p.
- 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**, Wageningen, n.175, p.227-232, 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**, Ashford, v.63, n.2, p.303-313, 1988.
- SILVA, J.T.A. **Adubação e nutrição da bananeira para o norte de Minas**. Belo Horizonte : EPAMIG, 1995. 24p. (Boletim Técnico, 46).
- SOTO BALLESTERO, M. **Bananos**: cultivos y comercialización. 2.ed. San José : Lil, 1992. 674p.
- STOVER, R.H. The intensive production of horn-type plantains (*Musa* AAB) with coffee in Colombia. **Fruits**, Paris, 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 qualified by development in *Musa cavendishii* Lambert. **Queensland Journal of Agricultural Science**, Brisbane, v.1, n.1, p.1-127, 1944.
- TURNER, D.W. Bananas and plantains. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.C. (Ed.). **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Boca Raton : CRC, 1994. v.2, p.37-64.