

AVALIAÇÃO DE VARIANTE SOMACLONAL DE PORTE BAIXO DE BANANEIRA ‘NANICÃO JANGADA’ (*Musa sp*) EM DUAS DENSIDADES¹

PATRICIA DA COSTA ZONETTI^{2*}, PEDRO CÉSAR DOS SANTOS^{3**}, APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI³, JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO⁴, ANTÔNIO VARGAS FIGUEIRA⁵, SILVANA APARECIDA CRESTES DIAS DE SOUZA⁵, AUGUSTO TULMANN NETO⁵

RESUMO – Avaliou-se, sob duas densidades de plantio, um variante somaclonal de porte baixo de bananeira, comparando-o com a variedade Nanicão Jangada que lhe deu origem. Os materiais genéticos ‘Nanicão Jangada’ (controle) e o variante somaclonal representado pelas seleções 224 e 225 de um ensaio anterior, foram avaliados nos espaçamentos 2,0m X 2,0m (densidade 2500 plantas ha⁻¹) e 3,0m X 2,0m (1666 plantas ha⁻¹), na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - UNESP, Campus de Ilha Solteira-SP. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso com cinco repetições, com utilização de mudas micropropagadas, sob irrigação por gotejamento, no período de dezembro de 1998 a março de 2001, com avaliação dos dois primeiros ciclos de produção. Constatou-se efeito da densidade e do ciclo sobre a produção estimada de frutos sendo que no cultivo mais denso, a média foi de 81,25 t.ha⁻¹ no primeiro ciclo de produção e 67,93 t.ha⁻¹ no segundo ciclo. No cultivo de menor densidade a produção estimada no primeiro ciclo foi de 51,35 t.ha⁻¹ e 44,08 t.ha⁻¹ no segundo. As seleções do variante de porte baixo apresentaram menor altura da planta e mostraram-se relativamente mais precoces e com produção semelhante a cv. Nanicão Jangada no primeiro ciclo. No segundo ciclo houve uma queda na produção do bananal, com maior intensidade para a seleção 225 do variante.

Termos para indexação: densidade de cultivo, espaçamento, porte baixo, ciclo de produção, rendimento, melhoramento vegetal, clones, variedades.

EVALUATION OF A DWARF SOMACLONAL VARIANT OF BANANA ‘NANICÃO JANGADA’ (*Musa sp*) IN TWO PLANTING DENSITIES

ABSTRACT – A dwarf somaclonal variant of banana was evaluated under two planting densities. It was compared with the cultivar “Nanicão Jangada”, the original clone from which the variant derived. The genotypes ‘Nanicão Jangada’ (control) and the somaclone, represented by selections 224 and 225 from a previous experiment, were evaluated at spaced 2.0 m X 2.0 m (density of 2500 plants ha⁻¹) and 3.0 m X 2.0 m (1666 plants ha⁻¹) at the “Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - UNESP”, Campus de Ilha Solteira, SP. The experiment was conducted in randomized complete blocks with 5 replications, using micropropagated plants under irrigation from December 1998 to March 2001, with evaluation of the first two production cycles. Planting density and production cycle significantly affected estimated fruit yield, with the average in the densest cultivation being 81.25 t.ha⁻¹ in the 1st cycle and 67.93 t.ha⁻¹ in the second. In the lowest planting density cultivation, yield was estimated to be 51.35 t.ha⁻¹ in the 1st cycle and 44.08 t.ha⁻¹ in the 2nd. The dwarf somaclone selections were shorter and produced earlier with yield similar to cv. “Nanicão Jangada” in the first cycle. In the second cycle, there was a decrease in yield, especially for the somaclone variant selection.

Index terms: planting density; spacing dwarfism; production cycle; yield; plant breeding; clone, varieties.

INTRODUÇÃO

Durante a expansão da cultura da bananeira no planalto paulista nas décadas de 80 e 90, encontraram-se obstáculos, principalmente com relação à falta de mudas em quantidade e qualidade. A micropropagação “in vitro” apareceu como uma alternativa, pois permitiu a obtenção de mudas em larga escala, em curto espaço de tempo e na época desejável. Esta técnica pode possibilitar também a introdução de variedades novas ou com boa qualidade fitossanitária.

O aparecimento de variação dentre as plantas obtidas por meio da técnica de micropropagação foi denominada variação somaclonal por Larkin & Scowcroft (1981). Este fato apesar de indesejável na micropropagação comercial, tem se tornado útil na geração de variabilidade genética, possibilitando seleção (Silva, 2000). Jain (2001) cita 26 cultivares liberadas para agricultores, obtidos por variação somaclonal.

Os primeiros variantes somaclonais na cultura da bananeira foram detectados e observados em 1972 por Ma & Shii. Dentre os variantes somaclonais encontrados na bananeira os mais comuns são com relação ao porte da planta, variando desde um porte baixo até o gigantismo (Stover, 1987; Israeli et al., 1991). Plantas anãs obtidas por variação somaclonal que poderiam ser de interesse podem apresentar características negativas tais como cachos pequenos, baixa produtividade e baixa qualidade de fruto.

A redução do porte da bananeira pode ser de grande utilidade prática para os produtores, por apresentar vantagens como facilidade dos tratos culturais e colheita, redução das perdas por tombamento em áreas de ventos fortes. Plantas de menor altura obtidas por micropropagação apesar de porte baixo, que poderia ser de interesse, podem apresentar aspectos negativos com relação a outras características agrônomicas tais como cachos pequenos, baixa produtividade e baixa qualidade de frutos.

A densidade utilizada no plantio influi diretamente no ciclo vegetativo e consequentemente no ciclo de produção. De maneira geral, maiores densidades implicam em maiores produções nos primeiros ciclos (Lichtemberg et al., 1997; Kluge et al., 1999).

Segundo Lichtemberg (1984), o espaçamento ideal deve ser aquele em que as plantas conseguem maior produção por área, sem que haja redução na massa do cacho. Souto et al. (1997) alertam que o espaçamento não pode ser pequeno a ponto de promover estiolamento e dificultar a aeração do bananal, o que eleva a umidade do ar, favorecendo a incidência da “Sigatoka” e não pode ser muito grande a ponto de tornar favorável o aparecimento de espécies daninhas. A melhor escolha é aquela que reduz a competição pelas espécies daninhas e prejuízos que possam ser causados pelo vento (Sandrini et al., 1991).

Para a cultura da banana, a possibilidade de utilização de plantios mais adensados deveu-se à seleção de clones e cultivares de portes

¹ (Trabalho 190/2002). Recebido: 20/11/2002. Aceito para publicação: 10/09/2003. Apoio Financeiro: FAPESP (Projeto Temático 1997/10969-4), CAPES (bolsa)

² Unipar - Universidade Paranaense. Av. Brasil, 1123, centro. CEP: 87.200-000 - Cianorte-PR

UEM – Universidade Estadual de Maringá. Acadêmico do curso de pós-graduação em agronomia: nível de doutorado.

³ Depto de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia-FEIS/UNESP-Av. Brasil, 56. CEP: 15385-000 - Ilha Solteira-SP

⁴ Depto de Produção Vegetal - ESALQ/USP - Av. Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900 - Piracicaba-SP

⁵ Laboratório de Melhoramento de Plantas - Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP - Av. Centenário, 303. CEP: 13400-970 - Piracicaba-SP.

* zonettipat@hotmail.com

** santospc@agr.feis.unesp.br

mais baixos e à adoção de tecnologia mais apropriada de produção (Kluge, 1999).

O variante somaclonal de porte baixo do presente trabalho foi selecionado no campo do agricultor em Paranapanema-SP. Tal planta selecionada apresentava bom aspecto de cacho, tanto que foi comercializado normalmente pelo produtor. Esta planta foi micropropagada pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP) e as mudas obtidas implantadas em um ensaio preliminar de onde foram selecionadas duas plantas (seleção 224 e 225), multiplicadas para o presente ensaio. Torna-se, no entanto, necessário um estudo para avaliar como se comporta tal variante em mais de um ciclo produtivo e também um estudo avaliando o comportamento em diferentes densidades de cultivo, para que possa ser indicada uma população onde ocorra maior rendimento, sem prejudicar a qualidade do fruto e que seja viável economicamente para o produtor.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o variante somaclonal de porte baixo de bananeira da variedade Nanicão Jangada em dois ciclos de produção e em duas densidades de plantio em Ilha Solteira, região Noroeste do Estado de São Paulo.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no setor "Pomar" da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – UNESP- Campus de Ilha Solteira, situada na latitude 20°22'W, longitude 51°22'W e altitude de 330 metros, no município de Ilha Solteira - São Paulo.

O solo do local é classificado como Podzólico Vermelho Escuro, Tb, Eutrófico, Abrúptico, A Chernozêmico, Textura Média/Argilosa. De acordo com a nova nomenclatura da Embrapa (1999), a denominação do solo passa a ser Argiloso Vermelho Escuro. O clima apresenta-se como subúmido, com pouca deficiência hídrica, megatérmico e com calor bem distribuído durante o ano, com estiagem no inverno, com média anual de temperatura em torno de 24,1°C e precipitação anual de 1400 mm.

Foram utilizadas mudas micropropagadas dos seguintes materiais genéticos: variedade 'Nanicão Jangada' e variante somaclonal de porte baixo representado pelas seleções 224 e 225. As mudas dessas seleções foram obtidas das plantas 224 e 225, de um ensaio anterior realizado com um variante somaclonal selecionado em plantio comercial de Paranapanema-SP e micropropagadas no CENA/USP (Centro de Energia Nuclear na Agricultura / Universidade do Estado de São Paulo) em Piracicaba/SP.

O experimento foi instalado em dezembro de 1998. O plantio foi realizado em duas densidades (2500 pl. ha⁻¹ e 1666 pl. ha⁻¹) com espaçamentos de 2,0 x 2,0m e 3,0 x 2,0m, respectivamente.

A adubação de plantio foi de 500g de cloreto de potássio. A adubação de formação foi composta de 60g de sulfato de amônio, 30g de cloreto de potássio, micronutrientes e 5 litros de cama de frango. A adubação de produção foi 350g de sulfato de amônio, 50g super simples e 200g de cloreto de potássio por planta e realizada três vezes ao ano.

Foram realizadas 3 e 5 pulverizações no primeiro e segundo ano, respectivamente, com benomyl e óleo mineral para controle de Mal

de Sigatoka. Para o controle de plantas daninhas foi aplicado herbicida e realizado capina quando necessário. Os desbastes das brotações laterais foram realizados de 4 em 4 meses, deixando perfilhos no esquema de família. O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento com fitas gotejadoras em cada linha de plantio conforme a necessidade da cultura.

Foram avaliadas durante dois ciclos as seguintes variáveis: número de dias para a colheita (o ponto de colheita foi adotado pelo critério subjetivo de mudança ou desaparecimento de angulosidade dos frutos, segundo Chitarra & Chitarra, 1994); relação comprimento/largura do limbo (C/L) e altura da planta (do nível do solo ao ponto de saída do cacho); número de pencas por cacho; número de frutos por cacho; massa do cacho; produção estimada por hectare (massa do cacho multiplicada pelo número de plantas por ha) e rendimento (produção estimada por ha dividida pelo número de meses do ciclo e multiplicada por 12).

Foi adotado o delineamento de blocos ao acaso, com 5 repetições, no esquema de parcela subdividida, no qual as parcelas são os espaçamentos, e as subparcelas os materiais genéticos. Cada subparcela foi formada por 5 plantas úteis. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas por Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Posteriormente foram realizadas análises englobando dois ciclos de produção. Neste caso foram avaliadas principalmente as interações ciclo X genótipo e ciclo X espaçamento. O fator ciclo foi considerado subsubparcela. Portanto o esquema passou a ser parcela subsubdividida sendo a subsubparcela dividida no tempo. A análise de variância considerando ciclo como subsubparcela realizou-se conforme Stork et al., (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis produção estimada (t.ha⁻¹) e rendimento (t.ha⁻¹ ano⁻¹) foram alterados pela utilização do adensamento no plantio (Tabela 01) nos dois ciclos. A maior densidade adotada neste trabalho ainda permitiu um bom desenvolvimento de planta para a cv. Nanicão Jangada de porte normal e variante somaclonal de porte baixo no primeiro e segundo ciclo produtivo.

Nota-se pela Tabela 01, que o rendimento alcançado no cultivo mais denso (2500 pl.ha⁻¹) superou em muito o da densidade convencional (1666 pl.ha⁻¹), independentemente do genótipo. Isto se deve ao maior número de plantas por área e foi possível porque não houve redução na produção individual de cada planta no espaçamento mais denso. Resultados semelhantes foram obtidos por inúmeros autores (Sandrini et al., 1991; Pereira et al., 1999).

A produção estimada na maior densidade (2500 pl.ha⁻¹) foi no primeiro e no segundo ciclo respectivamente, 81,25 e 67,93 t.ha⁻¹ contra 51,35 e 44,08 t.ha⁻¹ na densidade (1666 pl.ha⁻¹) (Tabela 01). Sandrini et al. (1991), trabalhando com a cultivar Nanicão sem irrigação no Mato Grosso do Sul, obtiveram uma produção estimada de 33,54 t.ha⁻¹ no espaçamento 3m x 2m e 50,23 t.ha⁻¹ no espaçamento 2m x 2m. Scarpore Filho & Kluge (2001) com a mesma cultivar na densidade de 1666 pl.ha⁻¹ estimaram uma produção de 45,38 t.ha⁻¹ em bananal localizado em Piracicaba-SP, sem irrigação.

TABELA 01 - Produção estimada (t.ha⁻¹), Rendimento (t.ha⁻¹ ano⁻¹) para os genótipos de bananeira Nanicão Jangada, Seleção 224 e Seleção 225, cultivados em duas densidades de plantio, no primeiro ciclo e segundo ciclo de produção, em Ilha Solteira-SP (anos 1999/2000).

GENÓTIPOS	Características - 1º Ciclo						Características - 2º Ciclo					
	Produção estimada			Rendimento			Produção estimada			Rendimento		
	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média
	2500	1666		2500	1666		2500	1666		2500	1666	
Nanicão	82,00a	54,15b	68,07	65,60a	42,75b	54,17	71,98a	48,68b	60,33 A	79,48a	61,71b	70,59 A
Seleção 224	78,25a	50,65b	64,45	68,21a	43,72b	55,9	67,58a	42,55b	55,06AB	76,50a	53,30b	65,90 AB
Seleção 225	83,50a	49,31b	66,41	68,94a	41,77b	55,36	64,25a	41,00b	52,63B	77,10a	53,87b	65,48 B
Média	81,25a	51,35b	66,31	67,58a	42,75b	55,17	67,93 a	44,08 b	56,00	77,69	56,96	67,34

Médias com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de TUKEY.

Letras minúsculas comparam médias na horizontal e letras maiúsculas comparam médias na vertical.

Os valores de produção estimada relativamente altos encontrados neste trabalho, comparados com a literatura, podem estar associados às condições edafoclimáticas do local do experimento e principalmente à irrigação. Em revisão, Moreira (1999) afirma que a irrigação feita de modo a suprir efetivamente as necessidades hídricas de plantas sadias pode levar a um aumento no rendimento em até 100%.

Nota-se que os maiores valores de rendimentos foram encontrados no plantio mais adensado tanto no primeiro como no segundo ciclo produtivo (Tabela 01). Segundo Kluge (1999), a partir de ciclos subsequentes ao terceiro, existe uma tendência de diminuir o rendimento ($t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) nos cultivos mais adensados como consequência do aumento do ciclo do bananal.

Houve diferença entre os ciclos quanto à produção estimada por hectare. Independentemente do genótipo e da densidade, o primeiro ciclo foi mais produtivo. A redução da produção no segundo ciclo pode estar relacionado ao período de florescimento e desenvolvimento do fruto, em relação a temperatura e disponibilidade de água no solo. Na menor densidade o comportamento foi semelhante, porém a queda na produção foi menor (Tabela 01). Por outro lado, o rendimento no primeiro ciclo na maior densidade ($67,58 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) foi menor que o rendimento do segundo ciclo ($77,69 t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$). O maior acréscimo verificado do segundo ciclo para o primeiro, na menor densidade, se deu em função daquela menor redução na produção estimada associada à menor duração do ciclo neste ambiente.

O variante somaclonal de porte baixo representado pelas seleções 224 e 225 no presente ensaio não diferiu estatisticamente, no primeiro ciclo de produção, nas características que são de interesse do produtor como produção estimada por hectare. No segundo ciclo, a produção estimada do variante diminuiu, principalmente para seleção 225 que apresentou valores diferentes significativamente comparada com a planta controle ('Nanicão Jangada').

Comparando os genótipos em estudo, observa-se uma grande diferença quanto à altura de inserção do cacho (comprimento do pseudocaule), em que o variante somaclonal representado pelas seleções 224 e 225 apresentou menor altura do pseudocaule (em média 1,68m no

primeiro ciclo e 2,05m no segundo) com uma redução do porte em média 30% no primeiro ciclo e 32% no segundo ciclo quando comparado com as plantas de porte normal (Tabelas 02 e 03). No segundo ciclo houve um aumento na altura dos genótipos, a cv. Nanicão Jangada apresentou um maior incremento na altura, em média 25%, enquanto que o variante somaclonal de porte baixo em média aumentou 22% (Tabelas 02 e 03). Este aumento na altura das plantas se deu provavelmente pelo fechamento do bananal após estabelecida a planta mãe, conforme relatado por Lichtemberg et al. (1997).

Nas Tabelas 02 e 03, também pode se verificar uma diferença significativa com relação a razão entre comprimento e largura dos limbos das folhas das seleções 224 e 225 comparados com a cv. Nanicão Jangada. Isto se deve ao fato dessas seleções apresentarem folhas proporcionalmente mais curtas que a variedade original. Resultados semelhantes foram encontrados por Israeli et al. (1991).

No segundo ciclo de produção, constatou-se que algumas plantas de porte baixo apresentaram uma característica de "engasgamento" do cacho. ISRAELI et al. (1991) encontraram esta característica de engasgamento da inflorescência em plantas variantes com caso extremo de nanismo (altura da planta em média igual a 1,01m).

Não houve efeito da densidade nas características agrônomicas da planta (Tabelas 02 e 03), assim como não se constatou interação genótipo X densidade, ou seja, as diferenças entre os genótipos mantiveram proporcionalidade nas duas densidades.

Não houve diferença estatística com relação à característica altura da planta nas densidades testadas. Alguns estudos indicam que a densidade influencia muito nas características, altura e diâmetro do pseudocaule (crescimento da planta), porém essa influência pode ser verificada somente quando se avaliam vários ciclos de produção (Lichtemberg et al., 1997; Pereira et al. 1999). Segundo alguns autores, a competição em bananais adensados é intensificada a partir do segundo ciclo (Pedrotti et al., 1988; Lichtemberg et al., 1996). Assim, é possível que a partir do terceiro ciclo, a competição já afete algumas características.

Não houve diferença significativa no primeiro ciclo de produ-

TABELA 02 - Médias de características agrônomicas de bananeira cv. Nanicão Jangada e variante somaclonal de porte baixo (seleções 224 e 225) em duas densidades de plantio no primeiro ciclo de produção, em Ilha Solteira-SP.

Genótipos	Características												
	Dias para colheita			Diâmetro do pseudocaule				Altura de Planta			Relação comprimento/largura do limbo (C/L)		
	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	
	2500	1666		2500	1666		2500	1666		2500	1666		
Nanicão Jangada	450	456	453 A	21,77	21,95	21,86	2,36	2,44	2,40 A	2,45	2,52	2,49 A	
Seleção 224	413	417	415 C	21,25	21,19	21,22	1,63	1,70	1,67 B	2,09	2,11	2,10 B	
Seleção 225	436	425	431 B	20,61	21,03	20,82	1,72	1,70	1,71 B	2,08	2,06	2,07 B	
Média	432	434	433	21,21	21,38	21,30	1,90	1,95	1,93	2,21	2,23	2,22	

Médias com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de TUKEY.

Letras minúsculas comparam médias na horizontal e letras maiúsculas comparam médias na vertical.

TABELA 03 - Médias de características agrônomicas de bananeira cv. Nanicão Jangada e variante somaclonal de porte baixo (seleções 224 e 225) em duas densidades de plantio no segundo ciclo de produção, em Ilha Solteira-SP.

Genótipos	Características												
	Dias para colheita			Diâmetro do pseudocaule				Altura de Planta			Relação comprimento/largura do limbo (C/L)		
	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	Densidade (pl.ha ⁻¹)		Média	
	2500	1666		2500	1666		2500	1666		2500	1666		
Nanicão Jangada	326	284	305	24,48	24,60	24,54	3,05	3,00	3,03 A	2,38	2,23	2,31 A	
Seleção 224	318	277	298	24,07	23,59	23,83	2,04	2,04	2,04 B	1,83	1,86	1,85 B	
Seleção 225	300	274	287	23,91	23,58	23,75	2,08	2,03	2,06 B	1,83	1,79	1,81B	
Média	312 a	281 b	297	24,15	23,92	24,04	2,39	2,40	2,40	2,02	1,97	1,99	

Médias com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de TUKEY.

Letras minúsculas comparam médias na horizontal e letras maiúsculas comparam médias na vertical.

ção quanto ao número de dias do plantio à colheita nas duas densidades testadas, cuja média foi de 433 dias (Tabela 02). Este resultado se assemelha aos de Pereira et al. (1999) e discorda de Lichtemberg et al (1997), que detectaram retardamento significativo no ciclo desde o primeiro ciclo produtivo, se intensificando no segundo ciclo. Já no segundo ciclo (Tabela 03), a duração (dias para colheita) na densidade de 2.500 pl.ha⁻¹ (312 dias) foi significativamente maior que na densidade de 1.666 pl.ha⁻¹ (281 dias), concordando com aqueles autores.

Os resultados do presente trabalho concordam com os de Robinson & Nel, 1986 e Pereira et al., 1999 os quais relatam que diferenças com relação a planta e produção estimada surgem a partir de ciclos subsequentes ao primeiro e segundo, em diferentes densidades.

CONCLUSÕES

O variante somaclonal de porte baixo representado pelas seleções 224 e 225 mostrou-se com menor altura, quando comparado com a variedade que lhe deu origem. No primeiro ciclo estes materiais apresentaram produção semelhantes à cv. Nanicão Jangada. Houve uma queda de produção no segundo ciclo de cultivo, possivelmente devido às baixas temperaturas do ano 2000 e à insuficiência no sistema de irrigação. Nas condições de cultivo do segundo ciclo as variantes tenderam a produzir menos do que a Nanicão Jangada. Existe uma tendência de maior crescimento das plantas a partir do segundo ciclo independente de genótipo e densidade. A maior densidade permitiu obter maiores produções tanto para Nanicão quanto para suas variantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. Pós-colheita de banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.41-47, 1994.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 42p.
- ISRAELI, Y.; REUVENI, O.; LAHAV, E. Qualitative aspects of somaclonal variants in banana propagated by "in vitro" techniques. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.48, n.1-2, p.71-88, 1991.
- JAIN, M.S. Tissue culture-derived variation in crop improvement. **Euphytica**, Dordrecht, v.118, p.153-166, 2001.
- KLUGE, R.A. **Densidade e sistema de espaçamento de bananeiras 'Nanicão' (Musa AAA sub grupo Cavendish)**. 1999. 105f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; VICTORIA FILHO, R. Densidade e sistema de espaçamento de bananeiras 'Nanicão': duração do ciclo e do período de colheita. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.811-818, 1999.
- LARKIN, P.J.; SCOWCROFT, W.R. Somaclonal variation-a novel source of variability from cell culture for plant improvement. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.58, p.197-214, 1981.
- LICHTEMBERG, L.A. Espaçamento e desbaste para bananeiras. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, v.3, n.3, p.15-16, 1984.
- LICHTEMBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; HINZ, R.H. Effect of planting density on yield and cycle duration of Nanicão banana in southern Brazil. **Proceedings of Interamerican Society for Tropical Horticulture**, n.40, p.232-235, 1996.
- LICHTEMBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; STUKER, H.. Crescimento e duração dos cinco primeiros ciclos da bananeira Nanicão sob três densidades de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19 n.1, p.15-23, 1997.
- MA, S.S., SHIH, C.R. *In vitro* formation of adventitious buds in banana shoot apex following decapitation. **Journal of Chinese Society for Horticultural Science**, v.18, p.135-142, 1972.
- MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1999. CD-ROM.
- 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., 1988, Campinas. **Anais...**: Campinas: SBF, 1988. v.1, p.147-153.
- PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, L.C.C.; OLIVEIRA E SILVA, S.; SEDIYAMA, C.S.; SILVA NETO, S.P.; COUTO, F.A.D. Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa spp*) 'Prata Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Visconde do Rio Brando, MG. **Revista Ceres**, Visosa, v.46, n.263, p.53-66, 1999.
- ROBINSON, J.C.; NEL, D.J. The influence of banana (cv. Williams) density and canopy characteristics on ratoon cycle interval and yield. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.175, n.1, p.227-232, 1986.
- SANDRINI, M.; CINTRA, F.L.; XIMENES JUNIOR, R. Avaliação de Sistemas de Cultivo de Bananeira no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.631-635, 1991.
- SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Produção da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.1, p.105-113, 2001.
- SILVA, S.O. Melhoramento genético da bananeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 12., 2000, Viçosa. **Anais**: Viçosa: UFV, DFT, 2000. p.20-48.
- SOUTO, R.F.; RODRIGUES, M.G.V.; ALVARENGA, C.D.; SILVA, J.T.A.; MAENO, P.; GONZAGA, V. **Sistema de produção para a cultura da banana 'Prata anã'**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 34p. (Boletim Técnico, 48).
- STORK, L.; ESTEFANEL, V.; GARCIA, D. C. **Experimentos fatoriais: modelos de análise pelos pacotes SAS, SAEG e SOC**. Santa Maria: UFSM, 1995. 53p.
- STOVER, R.H. Somaclonal variation in Grand Naine and Saba bananas in the nursery and field. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON BANANA AND PLANTAIN BREEDING STRATEGIES, 1987, Cairns. **Proceedings**: p.13-17.