

NOTAS CIENTÍFICAS

Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas⁽¹⁾

Maria do Couto Álvares⁽²⁾ e Linda Styer Caldas⁽³⁾

Resumo – Foram avaliados os desempenhos vegetativo e produtivo de bananeiras micropropagadas comparado ao de bananeiras convencionais, das cultivares Prata-Anã e Nanicão. Plantas micropropagadas da ‘Prata-Anã’ foram significativamente superiores às convencionais, em todas as variáveis estudadas durante o período de desenvolvimento vegetativo, enquanto na ‘Nanicão’ esta superioridade foi observada somente até o oitavo mês. Quanto à produção, não houve diferenças estatísticas na ‘Nanicão’, mas a ‘Prata-Anã’ micropropagada foi significativamente superior à convencional. A frequência de variação somaclonal foi maior na ‘Nanicão’ micropropagada, mas menor que 5%.

Termos para indexação: *Musa* spp., plantas propagadas *in vitro*, propagação convencional.

Growth, yield and somaclonal variation of micropropagated bananas

Abstract – The development and productivity of micropropagated and conventionally propagated banana plants of the cvs. Prata-Anã and Nanicão were evaluated. Micropropagated plants of cv. Prata-Anã were significantly superior to conventionally propagated plants for all variables studied during the vegetative growth period, while for ‘Nanicão’ this superiority was observed only in the first eight months. There was no significant difference in fruit parameters in ‘Nanicão’ but productivity of micropropagated ‘Prata-Anã’ was significantly superior to that of conventional plants. The frequency of somaclonal variation was higher in ‘Nanicão’ but it was less than 5%.

Index terms: *Musa* spp., *in vitro* propagated plants, conventionally propagated plants.

A micropropagação, mediante a cultura de ápices caulinares *in vitro*, tem sido adotada em muitos países para a produção de mudas de bananeira; no Brasil, este método vem sendo utilizado de maneira crescente nos últimos anos.

Uma das principais vantagens das plantas propagadas *in vitro* é a obtenção de plantas livres de doenças e pragas, o que reduz a dispersão de organis-

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 5 de outubro de 2001.

⁽²⁾ Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília, DF. E-mail: maria@cnpq.embrapa.br

⁽³⁾ Universidade de Brasília, Dep. de Botânica, Caixa Postal 04457, CEP 70919-970 Brasília, DF. E-mail: lscaldas@unb.br

mos fitoparasitas (Damasco et al., 1996). A micropropagação pode fornecer rapidamente um grande número de mudas de materiais novos, usando instalações reduzidas (Vuylsteke & Ortiz, 1996). Plantas micropropagadas sobrevivem mais no campo, e crescem mais rapidamente nos primeiros estádios de desenvolvimento do que mudas convencionais (Arias, 1993). Além disso, têm mostrado maior precocidade, florescendo até quatro meses antes das plantas convencionais (Zerda, 1991). Apresentam uniformidade de produção e proporcionam colheitas superiores às das plantas oriundas de propagação convencional (Drew & Smith, 1990).

A grande limitação da micropropagação é a ocorrência de variantes somaclonais, que causam grandes perdas aos produtores quando levados para o campo. Segundo Larkin & Scowcroft (1981), o fenômeno da variação somaclonal pode ser definido como uma variabilidade genética gerada durante a cultura *in vitro*. A variação somaclonal corresponde ao aparecimento de plantas anormais durante o processo de multiplicação, principalmente relacionado à estatura, cor, forma e arquitetura das folhas e má formação dos cachos (Israeli et al., 1991).

Embora existam resultados indicando que as mudas micropropagadas podem ser mais produtivas do que as mudas convencionais (Drew & Smith, 1990; Robinson et al., 1993), outros estudos mostram um comportamento semelhante dos dois tipos de materiais de plantio (Hwang et al., 1984; Zamora et al., 1989). No Brasil, existem algumas publicações sobre a propagação *in vitro* da bananeira (Haridasan & Caldas, 1989; Mendes et al., 1996; Salerno & Dalenogare, 1997), mas poucos dados sobre o comportamento das mudas micropropagadas no campo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo e produtivo de bananeiras oriundas da cultura de ápices caulinares, produzidas comercialmente, de duas das principais cultivares plantadas no Brasil ('Nanicão' e 'Prata-Anã'), comparados ao das mudas convencionais, e caracterizar a variação somaclonal no campo.

O trabalho foi realizado na Embrapa-Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia, Brasília, DF. A altitude é de 1.100 m, temperatura média anual de 21,9°C, e a precipitação média anual de 1.540 mm, distribuída entre outubro e abril. O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa, distrófico.

Foram utilizadas as cultivares de bananeira 'Prata-Anã' (grupo AAB) e a 'Nanicão' (grupo AAA, subgrupo Cavendish). As mudas micropropagadas tinham 10 a 15 cm de altura e as convencionais, tipo chifre, 50 a 60 cm de altura quando plantadas.

O plantio foi realizado no dia 18 de dezembro de 1996, em área irrigada por microaspersão, com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete repetições. Os tratamentos utilizados foram: 'Nanicão' micropropagada, 'Nanicão' rizoma, 'Prata-Anã' micropropagada e 'Prata-Anã' rizoma. A parcela possuía 168 m², com um total de 28 plantas, sendo 10 úteis, a espaços de 3 x 2 m, com densidade de 1.666 plantas/ha. A área total do experimento foi de 1.176 m².

O desempenho vegetativo foi avaliado aos 5, 8, 11 e 15 meses após o plantio, determinando-se a altura da planta, o comprimento e a largura da folha, o comprimento e largura do pecíolo e o perímetro do pseudocaule. A produção foi avaliada pela massa do cacho (massa das pencas), número de pencas e frutos por cacho, massa da terceira penca, e massa e comprimento médios dos frutos da terceira penca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As mudas micropropagadas cresceram mais rapidamente nos estádios iniciais de desenvolvimento, o que concorda com os resultados obtidos por Hwang et al. (1984), Zamora et al. (1989) e Pradeed et al. (1992) (Tabela 1). É provável que o melhor desempenho inicial das mudas micropropagadas se deva ao fato de que estas mudas já possuem um sistema radicular ativo e área foliar fisiologicamente eficiente desde o momento do plantio (Drew & Smith, 1990; López & Espinosa, 1995).

A 'Nanicão' micropropagada foi significativamente superior à convencional até o oitavo mês após o plantio, enquanto a 'Prata-Anã' micropropagada foi significativamente superior à convencional quanto às variáveis avaliadas até o 15º mês após o plantio (fase de florescimento).

Tabela 1. Desempenho de mudas de bananeira das cultivares Nanicão e Prata-Anã, provenientes de micropropagação (M) ou rizoma (R), durante o desenvolvimento vegetativo e florescimento (15 meses). Brasília, DF, 1998⁽¹⁾.

Meses após o plantio	Tipo de muda	Altura da planta (cm)	Folha		Pecíolo		Perímetro do pseudocaule (cm)
			Comprimento (cm)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	
Nanicão							
5	M	63,3a	78,7a	36,4a	10,3a	9,6a	-
	R	49,9b	66,7b	32,3b	9,5a	8,6b	-
CV (%)		11,38	7,36	7,81	9,52	5,35	-
8	M	92,0a	100,0a	40,6a	13,7a	9,3a	-
	R	80,9b	89,5b	37,2b	12,6a	8,8a	-
CV (%)		8,28	7,33	6,22	8,56	6,25	-
11	M	162,1a	160,7a	68,8a	22,1a	12,8a	49,2a
	R	156,2a	152,8a	66,8a	20,4a	13,1a	48,4a
CV (%)		7,16	7,87	5,58	5,28	7,83	2,71
15	M	215,1a	190,0a	79,7a	34,1a	14,1a	60,5a
	R	212,6a	190,1a	78,7a	33,3a	14,0a	61,6a
CV (%)		3,36	2,01	0,77	2,28	2,69	3,52
Prata-Anã							
5	M	50,8a	61,4a	30,9a	12,7a	7,1a	-
	R	42,1b	53,2b	29,6a	10,2b	6,5b	-
CV (%)		6,96	4,79	3,80	5,57	2,44	-
8	M	92,2a	94,0a	40,3a	20,0a	8,2a	-
	R	68,9b	72,7b	35,9b	13,8b	7,6b	-
CV (%)		6,10	3,79	4,08	6,64	2,14	-
11	M	173,0a	157,9a	70,2a	36,0a	11,7a	54,5a
	R	143,3b	126,2b	62,7b	28,5b	11,2b	48,8b
CV (%)		4,31	5,06	3,38	2,52	5,35	2,69
15	M	238,2a	191,3a	78,0a	47,4a	13,8a	67,0a
	R	215,1b	158,3b	73,2b	42,1b	12,8b	65,1a
CV (%)		3,54	3,32	2,73	2,12	1,91	2,51

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, na coluna em cada mês, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A floração iniciou aos 375 (Prata-Anã) e 385 dias (Nanicão) após o plantio nas plantas dos dois tipos de mudas. Embora alguns autores (Drew & Smith, 1990; Vuylsteke & Ortiz, 1996) tenham observado que plantas micropropagadas florescem mais cedo, Pradeed et al. (1992) constataram o oposto, ou seja, as plantas micropropagadas floresceram mais tardiamente em comparação às oriundas de mudas convencionais.

A massa do cacho da 'Prata Anã' micropropagada (16,8 kg) foi significativamente maior do que a da convencional (14,2 kg), em decorrência da produção de frutos maiores e mais pesados, porém o número de pencas e frutos por cacho foi similar nos dois tratamentos (Tabela 2). Drew & Smith (1990) e Robinson et al. (1993) obtiveram cachos de plantas micropropagadas mais pesados, devido ao maior número de pencas por cacho e mais frutos por penca, mas não encontraram diferença no comprimento do fruto. Parente et al. (1981) registraram 10,8 kg (massa das pencas), 114 frutos por cacho, e massa média do fruto de 95 g na cultivar Prata-Anã no Distrito Federal. Considerando o espaçamento utilizado de 3 x 2 m (1.666 plantas/ha), a produtividade da 'Prata-Anã' micropropagada no presente estudo foi de 28 t/ha/ciclo e a da convencional, de 23,7 t/ha/ciclo.

Na cultivar Nanicão não houve diferença significativa entre os dois tipos de mudas estudados quanto às variáveis avaliadas. Hwang et al. (1984) e Zamora et al. (1989) também não encontraram diferenças entre a produção de plantas micropropagadas e das convencionais. A produtividade estimada da 'Nanicão' foi de 57,8 t/ha/ciclo, e 59,2 t/ha/ciclo nas plantas micropropagadas e convencionais, respectivamente.

Os resultados obtidos pelos autores citados quanto às diferenças na produtividade das plantas oriundas de mudas micropropagadas e mudas convencionais podem refletir diferenças no estado fitossanitário e vigor das mudas convencionais utilizadas nos diferentes experimentos. Quando as mudas convencionais são de qualidade fisiológica e fitossanitária adequada, é possível que a produtividade destas seja a mesma das mudas micropropagadas. Por outro lado, quando se trata de mudas convencionais portadoras de doen-

Tabela 2. Características dos cachos de bananeira, cultivares Nanicão e Prata-Anã, provenientes de mudas micropropagadas e de rizomas. Brasília, DF, 1998⁽¹⁾.

Tipo de muda	Peso cacho (kg)	Nº frutos por cacho	Nº de pencas	Massa da 3ª penca (kg)	Massa do fruto da 3ª penca (g)	Comprimento do fruto da 3ª penca (cm)
Nanicão						
Micropropagada	34,7a	136,8a	8,4a	4,8a	284,4a	21,5a
Rizoma	35,6a	137,7a	8,5a	4,8a	286,9a	21,6a
CV (%)	0,89	2,04	0,27	0,19	0,96	1,36
Prata-Anã						
Micropropagada	16,8a	116,6a	8,4a	2,1a	142,1a	14,9a
Rizoma	14,2b	115,4a	8,3a	1,8b	123,4b	13,6b
CV (%)	1,15	3,71	0,37	0,18	10,52	0,67

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, para cada cultivar, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ças, pragas ou deficiências nutricionais, as mudas micropropagadas podem ser mais produtivas. Assim pode-se inferir que a utilização de mudas micropropagadas ofereça melhor garantia de produtividade elevada.

Foram identificados 4,6% de variantes somaclonais nas plantas micropropagadas da cultivar Nanicão (grupo AAA) e 1,5% da cultivar Prata-Anã (grupo AAB). Hwang & Ko (1988) também observaram maior frequência de variantes ocorrendo em bananeiras do grupo AAA (subgrupo Cavendish).

A maioria dos variantes identificados neste experimento foram descritos por Arias (1993) e Israeli et al. (1991).

Na cultivar Nanicão 3,6% das plantas eram anãs, 0,5% apresentavam as folhas em forma de roseta, e 0,5%, folhas variegadas. Evidências de que o nanismo é o variante somaclonal mais comum foram confirmadas no presente experimento, em que alcançou 88% da variabilidade encontrada. Hwang & Ko (1988) registraram 75% de nanismo, e Arias (1993) 40% entre variantes somaclonais do subgrupo Cavendish. Devido à baixa altura, as plantas anãs poderiam ser desejáveis, porque são menos afetadas pelos ventos, e facilitam o manejo. Entretanto, apesar de os cachos apresentarem número de frutos similar ao das plantas normais, a massa era 35% menor, com reflexo negativo na produção. Na 'Prata-Anã', 1,0% das bananeiras eram gigantes (110 cm mais altas do que as plantas normais) e 0,5% apresentaram deformações nos cachos. Apenas os variantes somaclonais com folhas variegadas puderam ser identificados nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Agradecimentos

À Embrapa-Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia pelo apoio na condução do experimento; à Companhia de Promoção Agrícola pelo fornecimento das mudas micropropagadas; ao Sr. Yoshihiko Horino pelo fornecimento das mudas convencionais.

Referências

ARIAS, O. Commercial micropropagation of banana. In: INTERNATIONAL NETWORK FOR THE IMPROVEMENT OF BANANA AND PLANTAIN (Montpellier, França). **INIBAP biotechnology application for banana and plantain improvement**. Montpellier, 1993. p. 139-142.

DAMASCO, O. P.; GODWIN, I. D.; SMITH, M. K.; ADKINS, S. W. Gibberellic acid detection of dwarf off-types in micropropagated Cavendish bananas. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 36, n. 2, p. 237-241, 1996.

DREW, R. A.; SMITH, M. K. Field evaluation of tissue-cultured bananas in South-Eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 30, n. 4, p. 569-574, 1990.

HARIDASAN, P.; CALDAS, L. S. Micropropagação de bananeira 'Prata' através de cultivo *in vitro* de ápices vegetativos. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 3, p. 121-130, 1989.

HWANG, S. C.; CHEN, C. L.; LIN, H. L. Cultivation of banana using plantlets from meristem culture. **HortScience**, Alexandria, v. 19, n. 2, p. 231-233, 1984.

HWANG, S. C.; KO, W. H. **In vitro somaclonal variation in banana and its application for screening for resistance to fusarial wilt**. Taipei: ASPAC Food and Fertilization Technology Center, 1988. 8 p. (ASPAC Technical Bulletin, 107).

ISRAELI, Y.; REUVENI, O.; LAHAV, E. Qualitative aspects of somaclonal variation by *in vitro* techniques. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 48, p. 71-88, 1991.

LARKIN, P. J.; SCOWCROFT, W. R. Somaclonal variation: a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 60, p. 197-214, 1981.

LÓPEZ, M. A.; ESPINOSA, M. J. **Manual de nutrición y fertilización del banano**. Quito: Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1995. 82 p.

MENDES, B. M. J.; MENDES, F. J.; TULMANN NETO, A. Efficacy of banana plantlet production by micropropagation. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 12, p. 863-867, dez. 1996.

PARENTE, T. V.; ARRUDA, R. J. S.; PÓVOA FILHO, N. Comportamento de 12 variedades de bananeira (*Musa* spp.) em região do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 3, p. 15-17, 1981.

PRADEED, K. P.; ZACHARIAH, G.; ESTELITTA, S.; SUMA, A. Field performance of banana tissue culture plants of variety Nendran (*Musa* AAB). **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v. 40, n. 1, p. 1-4, 1992.

ROBINSON, J. C.; FRASER, C.; ECKSTEIN, K. A field comparison of conventional suckers with tissue culture banana planting material over three crop cycles. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 68, n. 6, p. 831-836, 1993.

SALERNO, A. R.; DALENOGARE, S. Micropropagação vegetativa em bananeira. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 10, p. 36-39, 1997.

VUYLSTEKE, D.; ORTIZ, R. Field performance of conventional vs. *in vitro* propagules of plantain (*Musa* spp., AAB group). **HortScience**, Alexandria, v. 31, n. 5, p. 862-865, 1996.

ZAMORA, A. B.; DAMASCO, O. P.; ESTAÑO, E. S.; BARBA, R. C.; PATEÑA, L. F. Growth and yield of micropropagated and sucker derived banana plants (*Musa* spp. cvs. Lakatan, Bungulan and Saba). **Philippines Agriculturist**, Laguna, v. 72, n. 4, p. 458-465, 1989.

ZERDA, A. A. Successes and prospects in biotechnology in Colômbia: the case of bananas and flowers. **Revista Nacional de Agricultura**, Bogotá, n. 897, p. 89-94, 1991.