

MULTIPLICAÇÃO DE ABACAXIZEIROS ORNAMENTAIS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BAP E PERÍODOS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO *IN VITRO*

MULTIPLICATION OF ORNAMENTAL PINEAPPLE IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF BAP AND PERIODS EVALUATION OF DEVELOPMENT *IN VITRO*

Kamila Antunes ALVES¹; Luciana Nogueira LONDE²; Emanuelle Ferreira MELO³; Gabriel Belfort RODRIGUES³

1. Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Bico da Pedra, Janaúba, MG, Brasil; 2. D.Sc. Genética, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha, MG, Brasil. luciana@epamig.br; 3. Pós-Doutorando(a), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha, MG, Brasil;

RESUMO: O mercado mundial de flores tem apresentando grande destaque econômico nos últimos anos. Apesar do estabelecimento das técnicas de micropropagação, melhorias no protocolo ainda são necessárias. Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a multiplicação *in vitro* das espécies de abacaxi ornamental *Ananas comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *erectifolius* em diferentes períodos de avaliação e concentrações de BAP. Foram utilizados como explantes gemas axilares de abacaxizeiro ornamental. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, composto de 16 tratamentos com 5 repetições e fatorial 2x4x2, sendo um explante por tubo de ensaio. Para o número de folhas produzidas, a variedade *erectifolius* foi mais eficiente que a *bracteatus*; na avaliação realizada aos 60 dias, o número de folhas foi 2 vezes superior aos 30 dias na concentração de 1 mg.L⁻¹ de BAP. A variedade *erectifolius* apresentou folhas mais compridas na concentração de 1 mg.L⁻¹ de BAP. O comprimento das folhas diminuiu com o aumento da concentração de BAP. O número de raízes produzidas não foi influenciado pela variedade, nem pelo período de avaliação. A variedade *erectifolius* apresentou maior comprimento de raiz principal que a *bracteatus* na ausência de BAP aos 60 dias. A concentração de 3 mg.L⁻¹ de BAP foi mais eficiente na formação de brotos. A variedade *bracteatus* aos 60 dias apresentou a maior formação de brotos em abacaxizeiro ornamental.

PALAVRAS-CHAVE: Citocinina. *Ananas* sp. Cultivo *in vitro*. Plantas ornamentais

INTRODUÇÃO

O mercado mundial de flores é um segmento que vem apresentando grande importância econômica nos últimos anos. As flores tropicais destacam-se no processo de comercialização, apresentando algumas vantagens em relação às flores de regiões temperadas, incluindo aspecto exótico, forte impacto visual, beleza, alta durabilidade pós-colheita, aceitação no mercado externo, menor custo de aquisição e maior adequação para uso em decoração de grandes espaços (LOGES et al., 2005). Considerando-se o ponto de vista econômico, o cultivo de plantas ornamentais pode apresentar alta rentabilidade por área cultivada, atingindo valores de cerca de 3 a 5 vezes superiores aos obtidos com a fruticultura e chegando, até 10 vezes superior, o lucro obtido com a produção de grãos (RIBEIRO, 2001).

Diante do crescente interesse por novas espécies ornamentais, surge como alternativa o uso de fruteiras ornamentais e, nesse contexto, o abacaxizeiro ornamental pode proporcionar plantas de efeito paisagístico para compor jardins e parques,

bem como podem ser comercializados em vaso ou como flores, folhagens e minifrutos de corte (SOUZA et al., 2004).

Os abacaxis ornamentais, nativos da flora brasileira, vêm sendo bastante utilizados, não somente no Brasil, mas também na Europa e nos Estados Unidos da América (CARVALHO et al., 2009). Entretanto, essa comercialização está relacionada com apenas duas cultivares, o *A. comosus* var. *erectifolius* e *A. comosus* var. *bracteatus* (SOUZA et al., 2007).

O *Ananas comosus* var. *erectifolius*, até pouco tempo conhecido como *Ananas lucidus*, é a variedade de abacaxizeiro mais conhecida e explorada como planta ornamental no Brasil (BOMFIM, 2006). Essa espécie no Brasil é conhecida por nomes populares como curagua, curauá, etc. Devido às suas características tropicais, como coloração intensa e morfologia peculiar despertam interesse de compradores em diversos países. Atualmente, o Brasil é o único país que possui plantios comerciais de *A. comosus* var. *erectifolius* (BORGES et al., 2003).

A espécie *A. comosus* var. *bracteatus* é conhecida como ananás-de-cerca, ananas bravo, abacaxi-vermelho, etc. Esta espécie é muito cultivada como cerca-viva ou para produção de sucos e possui grande potencial ornamental para os floricultores do mundo inteiro (GIACOMELLI; PY, 1981).

Grande parte da área plantada com abacaxizeiro ornamental tem sido estabelecida via mudas, tipo filhotes, oriundas de plantios comerciais (com a desvantagem de possibilitar a disseminação de doenças e pragas) ou de matrizeiros formados por mudas micropropagadas (com maior qualidade fitossanitária) (CORREIA, 2007). A expansão do cultivo do abacaxizeiro ornamental aumenta a demanda por material sadio e vigoroso para o plantio (BORGES et al., 2003). Nesse contexto, a produção de plantas ornamentais a partir da utilização de técnicas de cultura de tecidos pode ser uma alternativa viável na obtenção de grande número de plantas com qualidade genética e fitossanitária em curto espaço de tempo, suprimindo assim a necessidade de aquisição de mudas com qualidade comprovada (PASQUAL et al., 2008).

Apesar do estabelecimento das técnicas de micropropagação do abacaxizeiro ornamental, melhorias no protocolo desta espécie ainda são necessárias, sobretudo no que se refere à utilização de diferentes variedades, concentrações de reguladores de crescimento utilizadas e períodos de subcultivos. Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a multiplicação *in vitro* das espécies de abacaxizeiro ornamental *Ananas comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *erectifolius*, em diferentes concentrações de BAP e em diferentes períodos de avaliação do desenvolvimento das plantas, buscando um melhor protocolo de crescimento *in vitro*

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Unidade Regional Norte de Minas, em Nova Porteirinha, MG.

Foram utilizados como explantes, gemas axilares das espécies de abacaxizeiro ornamental *A. comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *erectifolius*. As gemas foram retiradas de mudas tipo rebentão, provenientes de plantas sadias localizadas na área experimental da EPAMIG, cujo as características edafoclimáticas eram ideais para o crescimento dessa espécie. Para a retirada dos

explantes foram selecionadas plantas sadias e vigorosas.

As mudas selecionadas inicialmente, passaram por primeira redução de tamanho, cortando-se as folhas. Uma vez reduzidas, foi retirado solo aderido e outras sujidades com água corrente, e em seguida procedeu-se a retirada das folhas, a fim de expor as gemas que foram excisadas. Estas foram submetidas ao processo de desinfestação em câmara de fluxo laminar, sendo imersas em álcool 70% por cinco minutos e, em seguida, em solução de hipoclorito de sódio 1%, acrescido três gotas de Tween 20, durante 20 minutos. Após este período realizaram-se três lavagens com água destilada autoclavada. A partir dessa etapa, iniciou-se a redução das gemas retirando o excesso de tecido.

Nessa primeira etapa de estabelecimento das gemas, o meio de cultura utilizado foi o MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), suplementado com 0,2 mg.L⁻¹ de BAP (6-benzilaminopurina) e 0,01 mg.L⁻¹ de ANA (ácido naftaleno acético), 3% de sacarose, 7,0 g.L⁻¹ de ágar e pH 5,7 ± 1, previamente autoclavados por 20 minutos a 105°C. Estabeleceu-se em câmara de fluxo laminar, uma gema por tubo de ensaio 18.50 x 0,90 x 150 mm sem orla com 10 mL de meio de cultura. O material foi acondicionado em sala de crescimento, com condições controladas de temperatura (25°C ± 2), luminosidade (22 μ Em^{-2s⁻¹}) e fotoperíodo de 16 horas de luz. Após o período de 60 dias, os explantes foram transferidos para um novo meio de cultura MS, com a mesma suplementação do usado no estabelecimento das gemas, a fim de possibilitar um maior desenvolvimento das plantas.

Após 60 dias iniciou-se a etapa de micropropagação, onde as plantas foram repicadas e então, estabelecidas em frascos de 320 mL com altura de 12,5 cm, diâmetro interno da boca de 5 cm e espessura de 3 mm contendo 30 mL de meio de cultura MS sob os diferentes tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de duas variedades de abacaxizeiro ornamental (*A. comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *erectifolius*), quatro concentrações de BAP (0; 1,0; 2,0; 3,0 mg. L⁻¹) e dois períodos de avaliação do desenvolvimento (30 e 60 dias). O material foi acondicionado em sala de crescimento, com temperatura de 25°C ± 2, luminosidade de 22 μ Em^{-2s⁻¹} e fotoperíodo 16 horas de luz. Avaliaram-se o número médio de folhas, comprimento em centímetro da maior folha, número médio de raízes, comprimento em centímetro da raiz principal e número de brotações.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, composto de 16

tratamentos com 5 repetições e fatorial 2x4x2 (variedades x BAP x período de desenvolvimento *in vitro*). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e os modelos de regressão ajustados e testados a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 verifica-se o resumo da análise de variância para os fatores avaliados. Para o número de folhas produzidas, tanto as diferentes variedades, como as concentrações de BAP e os períodos de avaliação diferiram-se estatisticamente

($P < 0,05$). A variedade *erectifolius* apresentou número médio de folhas superior à *bracteatus* (13,89 e 10,33, respectivamente). Em relação ao período de avaliação, aos 60 dias foi observado um maior número de folhas produzidas (16,58), um número relevante, se tratando de abacaxi ornamental *in vitro*, se comparado aos 30 dias (7,64).

Por meio da análise de regressão para as diferentes concentrações de BAP, foi observado o efeito quadrático significativo (Figura 1). A utilização de 1 mg.L^{-1} de BAP, que correspondeu a 14,82 folhas, promoveu a formação de um maior número de folhas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características número de folhas (NF), comprimento da maior folha (CMF), número de raízes (NR), comprimento da raiz principal (CRP) e número de brotações (NB). Nova Porteirinha, 2012.

Fontes de Variação	de GL	Quadrados Médios				
		NF	CMF	NR	CRP	NB
Variedades (V)	1	1011,75*	766,69*	0,15 ^{n.s.}	4,17 ^{n.s.}	705,08*
BAP (B)	3	493,58*	158,28*	254,84*	235,52*	343,21*
Avaliação (A)	1	6399,25*	455,25*	14,88 ^{n.s.}	42,59*	2015,03*
V x B	3	233,10 ^{n.s.}	151,05*	8,32 ^{n.s.}	16,24*	86,64*
V x A	1	23,65 ^{n.s.}	35,86 ^{n.s.}	7,50 ^{n.s.}	15,87 ^{n.s.}	790,65*
B x A	3	283,27 ^{n.s.}	73,74*	13,56 ^{n.s.}	37,13*	200,39*
V x B x A	3	29,54 ^{n.s.}	43,47 ^{n.s.}	5,87 ^{n.s.}	10,77 ^{n.s.}	69,98*
Erro	304	107,75	17,96	5,32	7,26	24,45
Total	319					
Média geral		12,11	5,85	1,03	0,98	3,53
CV (%)		85,72	72,39	224,28	275,47	139,90

^{n.s.} F não significativo a 5% de probabilidade; * F significativo a 5% de probabilidade; GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação.

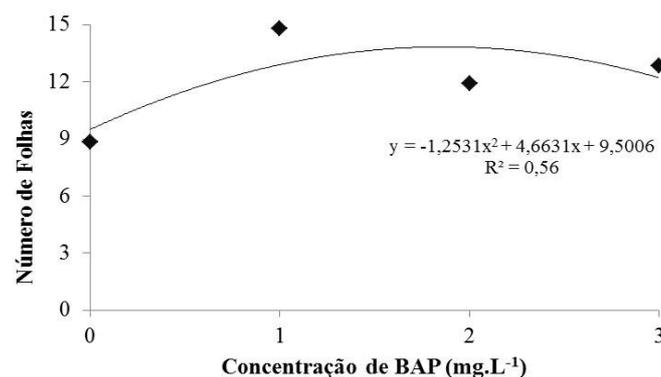


Figura 1. Número médio de folhas de duas variedades de abacaxizeiro ornamental micropropagado em meio de cultivo MS, adicionado de concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

O número de folhas produzidas no cultivo *in vitro* é uma característica importante, pois, mudas com maior número de folhas tem maior índice de pagamento no campo, uma vez que estas são as

estruturas responsáveis pela captação de energia solar e produção de matéria orgânica através da fotossíntese (MOREIRA et al., 2006). Oliveira et al. (2007) estudando a multiplicação do abacaxi

ornamental *Ananas lucidus* Miller em função das concentrações de 0, 1, 2, 3 e 4 mg.L⁻¹ de BAP, não observaram diferenças significativas no número de folhas produzidas por plântula nas diferentes concentrações testadas.

Para o comprimento da maior folha apenas as interações entre variedades e BAP (V x B) e entre BAP e períodos de avaliação (B x A) foram

significativas. Procedendo-se o desdobramento da interação V x B (Tabela 2), ao se avaliar as variedades em cada concentração de BAP, observou-se que a variedade *erectifolius* foi superior a *bracteatus* e que as concentrações de 0 e 1 mg.L⁻¹ foram mais eficientes na formação de folhas mais compridas.

Tabela 2. Comprimento médio (cm) da maior folha de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento de variedades, em função das concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Variedades de abacaxizeiro	Concentrações de BAP (mg.L ⁻¹)			
	0	1	2	3
<i>bracteatus</i>	5,48 b	3,34 b	4,71 a	3,70 a
<i>erectifolius</i>	8,99 a	10,16 a	5,87 a	4,59 a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Para o desdobramento de BAP em função das variedades (B x V) foi realizada a análise de regressão (Figura 2A), sendo que, somente a variedade *erectifolius* mostrou significância, apresentando resposta linear significativa, no qual o comprimento da maior folha foi inversamente proporcional ao aumento da concentração de BAP.

Avaliando-se a interação B x A, ao se estudar o fator BAP em função dos diferentes períodos de avaliação, apenas a avaliação aos 60 dias apresentou significância. Por meio da análise de regressão, para esta situação, foi observado um efeito linear significativo (Figura 2B). A ausência do BAP no meio de cultura possibilitou a formação de folhas maiores nas plântulas de abacaxi *in vitro*.

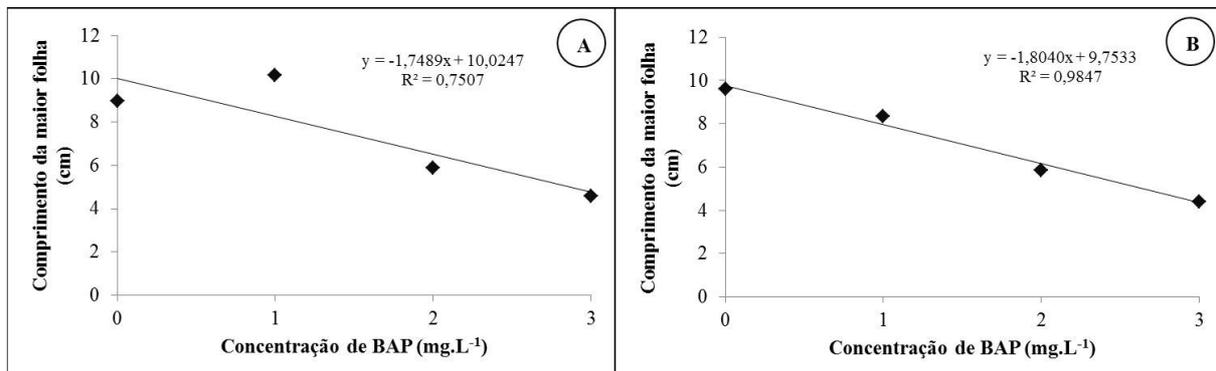


Figura 2. Comprimento da maior folha de abacaxizeiro ornamental em diferentes concentrações de BAP. A – Abacaxizeiro ornamental cultivar *erectifolius*. B - Abacaxizeiro ornamental em diferentes concentrações de BAP aos 60 dias de avaliação de desenvolvimento *in vitro*. Nova Porteirinha, 2012.

Embora não tenham sido encontradas informações para a cultura do abacaxizeiro ornamental, alguns trabalhos foram realizados com a cultura do abacaxi, relacionando a altura das plântulas com a qualidade das mudas formadas. Moreira (2001), trabalhando com abacaxizeiro cv. Pérola observou resultados semelhantes ao do presente trabalho, sendo que o meio MS na ausência de regulador de crescimento mostrou-se mais eficiente para se obter melhor desenvolvimento das plantas.

Santos et al. (2005) observaram que o melhor tratamento para multiplicação *in vitro* do

abacaxizeiro ornamental, bem como para o desenvolvimento das plantas (comprimento da parte aérea) foi o constituído pelo meio MS suplementado com 2 mg. L⁻¹ de BAP seguido das concentrações 1,0 e 0,5 mg L⁻¹. Moore et al. (1992), por sua vez, verificaram que plantas maiores que 3,0 cm podem atingir índice de sobrevivência próximo de 100%.

No estudo do período de avaliação em função das diferentes concentrações de BAP, apenas as concentrações 0 e 1 mg.L⁻¹ diferiram-se estatisticamente. A ausência de BAP aos 60 dias de avaliação possibilitou o maior comprimento das folhas de abacaxizeiro (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento médio (cm) da maior folha de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento do período de avaliação em função das concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Avaliação (dias)	Concentração de BAP (mg.L ⁻¹)			
	0	1	2	3
30	4,87 b*	5,16 b	4,71 a	3,89 a
60	9,59 a	8,33 a	5,86 a	4,40 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Avaliando-se o número de raízes formadas (Figura 3), apenas as diferentes concentrações de BAP apresentam diferenças estatísticas entre si e a análise de regressão apresentou efeito quadrático

significativo. A ausência de BAP no meio de cultura possibilitou a maior formação de raízes, em média 3,56 raízes por planta.

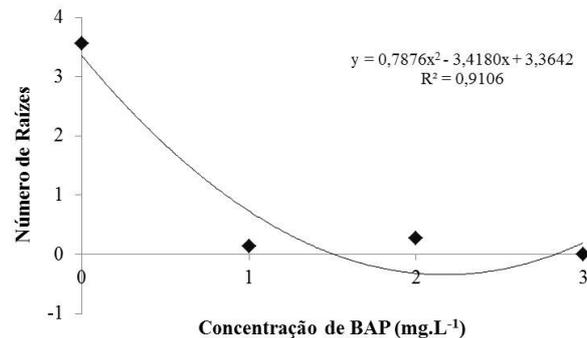


Figura 3. Número de raízes formadas em abacaxizeiro ornamental em diferentes concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Corroborando com estes resultados, Macedo et al. (2003), estudando a micropropagação do abacaxizeiro, confirmaram a inibição da formação de raízes nos explantes cultivados em meio de cultura na presença de BAP. Do mesmo modo, Araújo et al. (2008) trabalhando com a variedade Smooth Cayenne, constatou que os tratamentos que não utilizaram BAP no meio de cultivo estimularam o enraizamento e um maior crescimento dos explantes. Para o abacaxi ornamental *Ananas comosus* var. *ananassoides*, um maior número de raízes foi obtido em interação da ausência de BAP e

acréscimo de 0,25 mg L⁻¹ de ANA (DIAS et al., 2011).

Ao avaliar-se o comprimento da raiz principal, foram observadas as interações significativas entre variedades e BAP (V x B) e entre BAP e períodos de avaliação (B x A). Procedendo-se o desdobramento da interação V x B, ao se estudar as variedades em função dos níveis de BAP, apenas na ausência de BAP foram encontradas diferenças significativas (Tabela 4). O maior comprimento da raiz principal foi encontrado na variedade *erectifolius* na ausência de BAP (4,32 cm).

Tabela 4. Comprimento médio (cm) da raiz principal de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento de variedades em função das concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Variedades	Concentração de BAP (mg.L ⁻¹)			
	0	1	2	3
bracteatus	2,59 b	0,19 a	0,49 a	0,00 a
erectifolius	4,32 a	0,05 a	0,00 a	0,00 a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Analisando o desdobramento de BAP em função das variedades, a análise de regressão das diferentes concentrações de BAP apresentou efeito quadrático significativo para as duas variedades avaliadas. Na ausência de BAP no meio de cultura

foram encontrados os maiores comprimentos de raiz principal (Figura 4A).

No estudo das concentrações de BAP em função das diferentes épocas de avaliação, pela análise de regressão foram observados efeitos

quadráticos significativos para os dois períodos avaliados (Figura 4B). Nas avaliações realizadas aos 60 dias foi observado um maior comprimento da

raiz principal. Nos dois períodos avaliados a ausência de BAP possibilitou o maior crescimento da raiz.

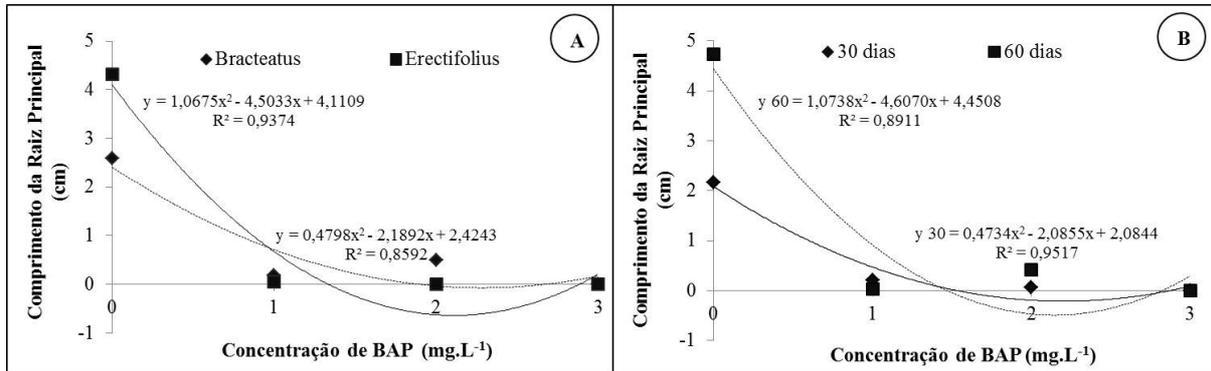


Figura 4. Comprimento da raiz principal nas diferentes concentrações de BAP. A - Comprimento da raiz principal em função de duas variedades de abacaxi ornamental. B - Comprimento da raiz principal em função das avaliações aos 30 e 60 dias. Nova Porteirinha, 2012.

Na observação das raízes notou-se certo crescimento negativo, efeito causado pelo fenômeno de fototropismo positivo, possível de ocorrência em cultivos *in vitro*.

Analisando-se o desdobramento dos períodos de avaliação em função das concentrações

de BAP foram observadas diferenças significativas apenas na ausência de BAP (Tabela 5). Na avaliação aos 60 dias foi encontrado o maior comprimento da raiz principal (4,74 cm), aos 30 dias o comprimento médio foi de apenas 2,17 cm.

Tabela 5. Comprimento médio (cm) da raiz principal de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento do período de avaliação em função das diferentes concentrações de BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Avaliação (dias)	Concentração de BAP (mg.L ⁻¹)			
	0	1	2	3
30	2,17 b	0,21 a	0,07 a	0,00 a
60	4,74 a	0,03 a	0,42 a	0,00 a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Como observado para a variável número de raízes, a presença de BAP no meio de cultura também inibiu o crescimento das raízes de abacaxizeiro ornamental. Segundo Pasqual et al. (2008), o comprimento médio do sistema radicular do abacaxizeiro *Ananas comosus* var. *erectifolius* mostrou-se superior na ausência de reguladores de crescimento e de agente solidificante.

Na cultivar de abacaxizeiro Emepa 1, o regulador de crescimento ANA no meio de cultivo provocou o aumento no número e, conseqüentemente, a diminuição do tamanho das raízes. Na ausência total de reguladores de crescimento foi observado um número médio de 7 raízes com comprimento médio de 2,3 cm em mudas micropropagadas de abacaxizeiro (MORAES

et al., 2010). No presente trabalho esses valores foram de 3,56 raízes com comprimento médio de 4,32 cm.

Ao se avaliar o número de brotos formados, a análise de variância revelou efeito significativo da interação tripla entre os fatores variedades (V), concentrações de BAP (B) e períodos de avaliação (A). Procedendo-se a decomposição da interação tripla, ao se estudar o desdobramento das variedades em função dos níveis de BAP e períodos de avaliação, o número de brotos formados apresentou diferenças significativas apenas nos tratamentos com presença de BAP aos 60 dias de avaliação. A variedade *Bracteatus* apresentou um número médio de brotos superior a *Erectifolius* aos 60 dias (Tabela 6).

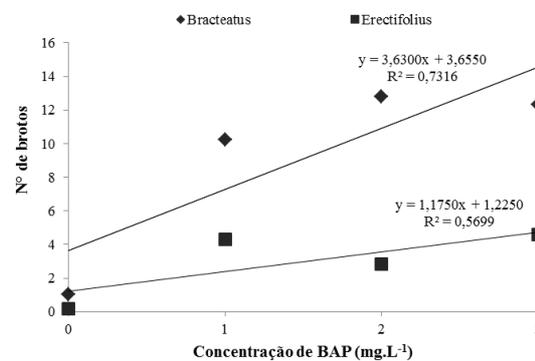
Tabela 6. Número médio de brotos de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento de variedades em função de BAP e períodos de avaliação de desenvolvimento *in vitro*. Nova Porteirinha, 2012.

Variedades de abacaxizeiro	BAP (mg.L ⁻¹)							
	0		1		2		3	
	Avaliação (dias)							
	30	60	30	60	30	60	30	60
<i>bracteatus</i>	0,20a	1,05a	0,90a	10,25a	1,25a	12,80a	1,40a	12,30a
<i>erectifolius</i>	0,30a	0,20a	2,25a	4,30b	1,00a	2,85b	0,90a	4,60b

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Para o desdobramento das concentrações de BAP em função das variedades e períodos de avaliação foi realizada análise de regressão, encontrando-se efeito linear significativo apenas aos

60 dias de avaliação, para as duas variedades estudadas. O maior número médio de brotos formados foi encontrado na variedade *Bracteatus* em maiores concentrações de BAP (Figura 5).

**Figura 5.** Número médio de brotos de abacaxizeiro em diferentes concentrações de BAP aos 60 dias de avaliação, em função de variedade e períodos de avaliação de desenvolvimento *in vitro*. Nova Porteirinha, 2012.

O desdobramento de períodos de avaliação em função de variedades e BAP demonstrou que na avaliação realizada aos 60 dias foi observada uma maior formação de brotos. A variedade *bracteatus* produziu maior número médio de brotos que a

variedade *erectifolius*. Foram encontradas diferenças significativas para os diferentes períodos avaliados apenas no meio de cultura com a presença do BAP (Tabela 7).

Tabela 7. Número médio de brotos de abacaxizeiros ornamentais através da análise do desdobramento de períodos de avaliação em função de variedades e BAP. Nova Porteirinha, 2012.

Avaliação (dias)	<i>bracteatus</i>				<i>erectifolius</i>			
	BAP (mg.L ⁻¹)				BAP (mg.L ⁻¹)			
	0	1	2	3	0	1	2	3
30	0,20a	0,90b	1,25b	1,40b	0,30a	2,25a	1,00a	0,90b
60	1,05a	10,25a	12,80a	12,30a	0,20a	4,30a	2,85a	4,60a

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Estudos sobre micropropagação de espécies do gênero *Ananas* têm usado a citocinina BAP, nas suas diferentes concentrações, na indução de brotações por apresentar resultados mais eficientes. Santos (2008) analisando diferentes concentrações de reguladores de crescimento na propagação do abacaxizeiro ornamental inferiu que o meio nutritivo sem BAP foi considerado ineficiente para

propagação em larga escala, pela formação de baixo número de brotações por explante.

Estudando-se a cultivar de abacaxi EMEPA 1, Moraes et al. (2010) verificaram que as maiores taxas de multiplicação dos brotos foram obtidas em meio de cultivo MS suplementado com 2,0 mg.L⁻¹ de BAP + 0,5 mg.L⁻¹ de ANA, com média de 10,4 brotos por explantes.

Almeida et al. (2002), com o objetivo de maximizar o número de brotações do abacaxizeiro ‘Pérola’, pela manipulação de concentrações de BAP concluiu que a concentração de 1,5 mg.L⁻¹ promoveu a melhor resposta para o número de brotações. Já Dias et al. (2011), concluíram que a adição de 1,0 mg.L⁻¹ de BAP ao meio MS promoveu maior número de brotações em *Ananas comosus* var. *ananassoides*.

No presente trabalho, as diferentes variedades diferiram-se na capacidade de formação

de brotos e os maiores resultados para esta característica foram observados na concentração de 3 mg.L⁻¹ de BAP. Nessas condições, a cultivar *bracteatus* foi mais eficiente, apresentando uma média de 12,30 brotos, enquanto a *erectifolius* produziu apenas 4,60 brotos. As mudas de abacaxizeiro ornamental devem passar para a próxima fase do manejo *in vitro* após 60 dias de cultivo, quando estas apresentam-se bem desenvolvidas e com maior número de brotos (Figura 6).

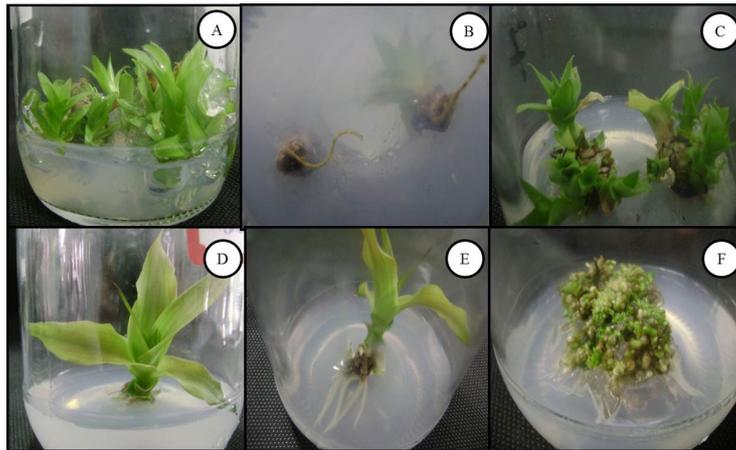


Figura 6. Mudanças de abacaxi ornamental micropropagadas *in vitro*. A - *A. comosus* var. *bracteatus*. B - Raízes de *bracteatus*. C - Brotos de *bracteatus*. D - *A. comosus* var. *erectifolius*. E - Raízes de *erectifolius*. F - Brotos de *erectifolius*. Nova Porteirinha, 2012.

A multiplicação *in vitro* do abacaxizeiro ornamental é bastante responsivo sob as condições testadas. Trabalhos futuros irão verificar o sucesso da aclimatização dessas mudas sob condições de casa de vegetação, já que o mercado de plantas ornamentais se intensifica, principalmente em si tratando de mudas tropicais.

CONCLUSÕES

Para o número de folhas, a variedade *erectifolius* foi mais eficiente; na avaliação aos 60 dias foi encontrado número de folhas 2 vezes superior aos 30 dias e a concentração ótima de BAP foi 1 mg.L⁻¹.

A variedade *erectifolius* apresentou folhas mais compridas na concentração de 1 mg.L⁻¹ de BAP. As avaliações realizadas aos 60 dias, resultados superiores às realizadas aos 30 dias e o comprimento das folhas diminuiu com o aumento da concentração de BAP.

Maior número de raízes na ausência de BAP. A variedade *erectifolius* apresentou maior comprimento de raiz principal que a *bracteatus* na ausência de BAP. Aos 60 dias o comprimento das raízes foram superiores aos encontrados aos 30 dias.

A concentração de 3 mg.L⁻¹ de BAP foi mais eficiente na formação de brotos. A cultivar *bracteatus* aos 60 dias apresentou a maior formação de brotos em abacaxizeiro ornamental.

ABSTRACT: The world market for flowers is showing great economic prominence in recent years. Despite the establishment of micropropagation techniques, improvements are still needed in the protocol. In this sense, the aim of the present study was to evaluate the *in vitro* multiplication of species of ornamental pineapple *Ananas comosus* var. *bracteatus* and *A. comosus* var. *erectifolius* at different evaluation periods and concentrations of BAP. Were used as explants axillary buds of ornamental pineapple. We used a completely randomized design, consisting of 16 treatments with 5 replicates and 2x4x2 factorial design, with one explant per tube. For leaf number, variety *erectifolius* was more efficient than *bracteatus*; evaluation performed 60 days, the number of leaves was two times higher than at 30 days at the concentration of 1 mg L⁻¹ BAP. The variety *erectifolius* presented leaves longer in the concentration of 1 mg L⁻¹ BAP. The

length of the leaves decreased with increasing concentration of BAP. The number of roots produced was not influenced by the variety, or the evaluation period. The variety *erectifolius* showed greater root length main *bracteatus* that in the absence of BAP at 60 days. The concentration of 3 mg L⁻¹ BAP was more effective in the formation of shoots. The variety *bracteatus* at 60 days showed the highest shoot formation in ornamental pineapple.

KEYWORDS: Cytokinin. *Ananas* SP. *In vitro* cultivation. Ornamental plants

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W. A. B.; SANTANA, G. S.; RODRIGUEZ, A. P. M.; COSTA, M. A. P. C. Optimization of a protocol for the micropropagation of pineapple. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 296-300, ago. 2002.
- ARAÚJO, R. F.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R. Multiplicação *in vitro* do abacaxizeiro 'smooth cayenne' utilizando benzilaminopurina (BAP) e ácido naftalenoacético (ANA). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 455-460, 2008.
- BONFIM, G. V. **Efeitos de lâminas e frequências de irrigação e de tipos e volumes de substrato na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental**. 2006. 166 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2006.
- BORGES, N. S. S.; CORREIA, D.; ROSSETTI, A. G. Influência do meio bifásico na multiplicação de gemas e no alongamento de brotos *in vitro* de *Ananas lucidus* Miller. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 37-44, 2003.
- CALDAS, L. S.; HARIDASAN, P.; FERREIRA, M. E. Meios nutritivos. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Eds). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 87-132.
- CARVALHO, A. C. P. P.; PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. M. G.; MORAIS, J. P. S. Multiplicação *in vitro* de abacaxi ornamental por estiolamento e regeneração de brotações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 103-108, 2009.
- CORREIA, D. Biotecnologia em bromélias. In: BARROSA, L. M.; SANTOS JUNIOR, A. (Org.). **A botânica no Brasil, pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica, 2007. p. 444-446.
- DIAS, M. M.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G.; SANTOS, V. A. Reguladores de crescimento na propagação *in vitro* de abacaxizeiro ornamental. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 3, p. 383-390, 2011.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1 Build 72. Lavras: DEX/ UFLA, 2007.
- GEORGE, E. F. **Plant propagation by tissue culture, part 1 - the technology**. ed. Edington: Exegetics Limited, 1993. 574 p.
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **O abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargil, 1981. 101 p.
- GRATTAPAGLIA D; MACHADO M. A. Micropropagação. In: TORRES A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Eds). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 183-260.

- HU, CY; WANG, P. J. Meristem, shoot tip and bud cultures. In: EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; AMMIRATO, P. V.; YAMADA, Y. (Eds). **Handbook of plant cell culture – techniques for propagation and breeding**. New York: MacMillan Publishing Company, 1983. p. 177-277.
- KRIKORIAN, A. D. Medios de cultivo: generalidades, composición y preparación. In: ROCA, W. H.; MROGINSKI, L. A. (Eds.). **Cultivo de tejidos em la agricultura - Fundamentos y aplicaciones**. Cali: CIAT, 1991. p. 41-78.
- LINS, S. R. O.; COELHO, R. S. B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 332-335, 2004.
- LOGES, V.; TEXEIRA, M. C. F.; CASTRO, A. C. R.; COSTA, A. S. Colheita, pós-colheita embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 699-702, jul-set. 2005.
- MACEDO, C. E. C.; SILVA, M. G.; NOBREGA, F. S.; MARTINS, P. M.; BARROSO, P. A. V.; ALLOUFA, M. A. I. Concentrações de ANA e BAP na micropropagação de abacaxizeiro L. Merrill (*Ananas comosus*) e no cultivo hidropônico das plântulas obtidas *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 501-504, 2003.
- MOORE, G. A., De WALD, M. G.; EVANS, M. H. Micropropagation of pineapple (*Ananas comosus* L.). In: BAJAJ YPS. (Ed.). Hightech and micropropagation II. New York: Springer-Verlay, **Biotecnology in Agriculture and Forestry**, 1992. v. 18, p. 461-470.
- MORAES, A. M.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, R. L. A.; CAZÉ FILHO, J.; NUNES, S. T.; GOMES, J. P. Micropropagação de abacaxizeiro cv. Emepa 1. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 9, p. 932-936, 2010.
- MOREIRA, M. A.; CARVALHO, J. G.; PASQUAL, M.; FRÁGUAS, C. B.; SILVA, A. B. Efeito de substratos na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. pérola. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 875-879, 2006.
- MOREIRA, M. A. **Produção e aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro *Ananas comosus* (L) Merrill cv. Pérola**. 2001. 81 p. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.
- OLIVEIRA, M. K. T.; NETO, F. B.; CÂMARA, F. A. A.; NUNES, G. H. S.; OLIVEIRA, F. A. Propagação “in vitro” da cultura do abacaxizeiro ornamental (*Ananas lucidus* Miller). **Caatinga**. Mossoró, v. 20, n. 3, p. 167-171, jul-set. 2007.
- PASQUAL, M.; SANTOS, F. C.; FIGUEIREDO, M. A.; JUNQUEIRA, K. P.; REZENDE, J. C.; FERREIRA, E. A. Micropropagação do abacaxizeiro ornamental. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 26, n. 1, p. 45-49, jan. 2008.
- RIBEIRO, T. R. **Produção de mudas e flores de plantas ornamentais tropicais**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 42 p. 2001.
- SANTOS, A. S. de A.; MACHADO, I. S.; LEÃO, A. L.; RAMOS, A. de A. Concentrações de BAP e TDZ na propagação in vitro de curauá (*Ananas erectifolius* L. B. Smith). **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. Brasília, ano VIII, n. 35, p. 62-65, 2005.

SANTOS, M. D. M. **Micropropagação do abacaxizeiro ornamental [*Ananas comosus* var. *bracteatus* (Lindley) Coppens & Leal] e avaliação da fidelidade genotípica dos propágulos**. 2008. 107 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2008.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H. de.; SANTOS, O. S. N.; SANTOS SEREJO, J. A.; FERREIRA, F. R.; SILVA, M. J. **Abacaxi ornamental – uma riqueza a ser explorada**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Abacaxi em foco, Cruz das Almas, n. 37, dez. 2007.

SOUZA, F. V.; SEREJO, J. A. S.; CABRAL, J. R. S. Beleza Rara. **Cultivar**. Pelotas, v. 5, n. 28, p. 06-13