



Efeitos de diferentes reguladores de crescimento na produção de mudas micropropagadas de *Ananas erectifolius* L.B.Sm.

Arlena Maria Guimarães Gato¹, Simone da Silva², Flávio Freires Ferreira², Ester Neta Pinheiro³, Daniele de Carvalho Rodrigues³, Laís Medeiros de Assunção³, Efigênia Lopes da Silva³, Vitor Rafael Pereira Marinho³

Resumo

Ananas erectifolius L.B.Sm. Coppins & F. Leal, popularmente conhecido como curauá, é uma espécie nativa da Amazônia que pertence à família Bromeliaceae. É uma planta herbácea, rizomatosa, pouco exigente e que se adapta a diferentes tipos de solo e mudanças climáticas, típica das regiões tropicais, que apresenta um alto interesse econômico, principalmente, para a indústria automobilística. O presente estudo visou avaliar o efeito de diferentes reguladores de crescimento na produção de mudas micropropagadas do curauá. Os parâmetros analisados foram: número de brotos, altura, número de folhas e comprimento das raízes. Após 60 dias de cultivo *in vitro*, os melhores resultados apresentados quanto ao número de brotos, foram os obtidos em plantas cultivadas no meio de cultivo suplementados com 1,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,19 mg/L⁻¹ ANA, com uma produção média de 5,1 brotos por explante. Com relação à altura, o resultado mais satisfatório foi obtido com a utilização de 1,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,12 mg/L⁻¹ ANA, que propiciaram o desenvolvimento de plântulas com altura média de 3,37cm. Quanto ao número de folhas e comprimento das raízes, o meio enriquecido com 0,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,06 mg/L⁻¹ ANA, mostrou-se mais eficiente, gerando plântulas com 10,63 folhas e raízes com 1,16 cm, em média. Já os melhores resultados após a aclimatização foram obtidos em plantas cultivadas em 2,0mg/L⁻¹ BAP + 0,25mg/L⁻¹ AIA e 1,5mg/L⁻¹ BAP + 0,19mg/L⁻¹ AIA, cujas as plantas alcançaram 17,1 e 16,9 cm de altura, 13,3 folhas, 11,8 raízes com 15,6 cm de comprimento, em média, após 90 dias de aclimatização.

Palavras-Chave: curauá, cultura de tecidos, cultivo *in vitro*, aclimatização

Effects of different growth regulators on micropropagated seedlings production of *Ananas erectifolius* L.B.Sm. *Ananas erectifolius* L.B.Sm. Coppins & F. Leal, popularly known as curauá, is a species native to the Amazon that belongs to the Bromeliaceae family. It is a herbaceous, rhizomatous plant which is not very demanding and adapts to different types of soil and climatic changes, typical of tropical regions, which presents a high economic interest, mainly, for the auto industry. The present study aimed to evaluate the effect of different growth regulators on the production of micropropagated cuttings of curauá. The parameters analyzed were: number of shoots, height, number of leaves and length of roots. After 60 days of *in vitro* cultivation, the best results regarding the number of shoots were obtained in plants grown in the culture medium supplemented with 1.5 mg / L⁻¹ BAP + 0.19 mg / L⁻¹ NAA, with an average yield of 5.1 shoots per explant. Regarding the height, the most satisfactory result was obtained with 1.0 mg / L⁻¹ BAP + 0.12 mg / L⁻¹ NAA, which allowed the development of seedlings with a mean height of 3.37 cm. As for leaf number and root length, the medium enriched with 0.5 mg / L⁻¹ BAP + 0.06 mg / L⁻¹ NAA, was more efficient, generating seedlings with 10.63 leaves and roots with 1.16 cm on average. The best results after acclimatization were obtained in plants grown at 2.0 mg / L⁻¹ BAP + 0.25 mg / L⁻¹ IAA and 1.5 mg / L⁻¹ BAP + 0.19 mg / L⁻¹ IAA, the plants reached 17.1 and 16.9 cm in height, 13.3 leaves, 11.8 roots with 15.6 cm in length, on average, after 90 days of acclimatization.

Key-words: curauá, tissue culture, *in vitro* culture, acclimatization

¹ Pesquisadora CBA, Coordenação de Biotecnologia Vegetal, Manaus, AM, Brasil. gatoarlena@gmail.com

² Pesquisador CBA, Coordenação de Biotecnologia Vegetal. simonydasilva@gmail.com, lllferreira05@gmail.com

³ Auxiliar Laboratorista CBA, Coordenação de Biotecnologia Vegetal. sterpantoja@gmail.com, danyellecar@hotmail.com, laisestrelaguia@gmail.com, lopesefigenia@gmail.com, vitorrafael0504@gmail.com



1. Introdução

O curauá (*Ananas erectifolius* L.B.Sm.) é uma Bromeliaceae nativa da Amazônia. Trata-se de uma planta terrestre, herbácea, rizomatosa, de sistema radicular fasciculado, superficial, pouco exigente e que se adapta a diferentes tipos de solo e à mudança climática, típica das regiões tropicais (OLIVEIRA et al., 2010). Suas fibras são atraentes, do ponto de vista econômico e tecnológico, são de fácil acesso, necessitam de mão de obra de baixo custo, não havendo necessidade de grandes equipamentos tecnológicos (da plantação à colheita), além de possuírem baixa densidade e elevada resistência mecânica (SANTOS, 2013). A fibra extraída de suas folhas possui resistência mecânica superior à de seus concorrentes tradicionais, como o sisal, juta e linho (BEHRENS, 1999). Atualmente, a grande tendência da indústria mundial é a utilização de fibras vegetais, com destaque para o setor automobilístico, em substituição às fibras sintéticas, resultando em uma alternativa ecológica e economicamente viável. É preciso considerar, também, o custo ambiental da disposição final de produtos convencionais, quando comparados aos materiais que utilizam fibras vegetais como um de seus componentes, e verificar os benefícios sociais que o uso desses materiais acarreta. Dentre as espécies com potencial para produção de fibras, destaca-se o curauá. Submetida à frequentes pesquisas no Brasil e no exterior, a fibra de curauá vem apresentando resultados significativos que a credenciam ser considerada a fibra mais promissora entre as produzidas no Brasil (SILVA & TAMBOURGI, 2011).

O curauá já é utilizado pela indústria automobilística para construção de freios e outras peças para veículos, em substituição à fibra de vidro. O soro resultante do processamento das folhas ainda pode servir como adubo orgânico. O grande aproveitamento do curauá despertou o interesse de produtores nacionais e até do exterior. Mudanças foram plantadas no vale da Ribeira no interior paulista e também em solos japoneses, sul-africanos e da Malásia, mas, sem sucesso, porque a planta não resiste às baixas temperaturas, sendo, portanto, o curauá, fiel às suas origens amazônicas e só se desenvolve em clima quente e úmido (AGROAMAZÔNIA, 2002).

Desta forma, o curauá consiste em uma das alternativas do aproveitamento de plantas da

Amazônia para a obtenção de uma fibra recomendável pela sua qualidade. No entanto, é de fundamental importância o desenvolvimento de ações de pesquisas que tragam respostas à algumas indagações que envolvem estudos sobre métodos de cultivo, consórcios agroflorestais, aproveitamento dos subprodutos, beneficiamento, bem como estudos referentes à qualidade das fibras. Entretanto, o cultivo comercial de uma espécie depende, na maioria dos casos, da produção de mudas de boa qualidade. Nesse sentido, técnicas voltadas para atender essa necessidade se fazem necessárias e, dentre as diversas técnicas, se destaca a micropropagação de plantas (MOREIRA et al, 2006).

A micropropagação de plantas ou propagação *in vitro* tem atraído a atenção, não somente de pesquisadores, pelos benefícios que são gerados por essa técnica nas diversas áreas do conhecimento, mas também de Empresas (Biofábricas) interessadas na produção em larga escala de mudas de boa qualidade, visando atender à crescente demanda por mudas de várias espécies agrícolas e florestais.

As mudas de curauá produzidas *in vitro* são diferenciadas das mudas oriundas de plantas nativas por apresentarem folhas mais macias e manter as características de ausência de espinhos, resultante dos trabalhos de seleção, o que facilita o manejo durante a colheita das folhas, permitindo ainda uma maior densidade de plantas por hectare, sem impedir o acesso do colhedor no momento da colheita. Assim, a micropropagação gerou os seguintes benefícios para a cultura do curauá: novas tecnologias de produção de mudas; redução de custos de produção; surgimento de financiamento para o empreendimento de produção de mudas através de biofábricas e produção de até 10.000 mudas a partir de uma planta.

Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi comparar o desenvolvimento das plântulas de *Ananas erectifolius* L. B. Sm. em meio de cultivo com diferentes reguladores de crescimento e avaliação da biomassa seca após aclimatização.

2. Material e Método

2.1. Efeito de diferentes combinações de reguladores de crescimento sobre o desenvolvimento de *Ananas erectifolius*

As plântulas utilizadas neste trabalho foram originadas da Coordenação de Biotecnologia



Vegetal do Centro de Biotecnologia da Amazônia-CBA. Os explantes foram inoculados em frascos de vidro (250 mL) contendo 40 mL de meio semissólido, de composição básica segundo Murashige e Skoog (1962), sem reguladores de crescimento (MS0) e suplementado com diferentes combinações dos reguladores de crescimento: 6-Benzilaminopurina (BAP); Ácido Indolacético (AIA) e Ácido Naftalenoacético (ANA), ambos suplementados com 3% de sacarose; 4,1 μM de ácido nicotínico; 0,6 mM de mio-inositol; 2,4 μM de piridoxina-HCl; 1,5 μM de tiamina-HCl e solidificado com 2% de phytigel. O pH foi ajustado para 5,8 e os meios esterilizados em autoclave a 120 °C e 1,1 Kgf/cm², durante 15 minutos.

Os experimentos foram constituídos dos seguintes tratamentos: Controle (MS0); T₁ (MS + 2,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,25 mg/L⁻¹ AIA); T₂ (MS + 1,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,19 mg/L⁻¹ AIA); T₃ (MS + 1,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,12 mg/L⁻¹ AIA); T₄ (MS + 0,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,06 mg/L⁻¹ AIA) e T₅ (MS + 2,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,25 mg/L⁻¹ ANA); T₆ (MS + 1,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,19 mg/L⁻¹ ANA); T₇ (MS + 1,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,12 mg/L⁻¹ ANA); T₈ (MS + 0,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,06 mg/L⁻¹ ANA).

As culturas foram mantidas a 25±1°C, iluminadas com lâmpadas fluorescentes (Sylvania, Phillips/luz do dia) com intensidade de 30,0 $\mu\text{moles.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, e 16 horas de fotoperíodo. Após 60 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: números de brotos, número de folhas, número de raízes, comprimento das raízes, altura das plântulas e contaminação.

2.2. Análises estatísticas

O efeito de diferentes reguladores de crescimento sobre o desenvolvimento da planta quanto ao número de folhas, número de raízes, comprimento de raízes e altura das plântulas foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer, ao nível de significância 5%. Estas análises foram efetuadas utilizando-se o *Graph Pad in Stat*, versão 3,01. Na análise da porcentagem de contaminação, foi usado o teste de diferença entre porcentagens (p_1 e p_2) ao nível de 5% de significância, utilizando-se o Software Statistica for Windows™.

Os experimentos foram realizados em triplicata e cada tratamento foi constituído de 30 explantes.

3.3. Aclimatização

Após a lavagem de suas raízes, para remoção completa do meio de cultura, as plantas foram introduzidas em tubetes contendo substrato à base de casca de pinus e levadas à casa de vegetação com sistema de irrigação por nebulização, onde permaneceram por 30 dias. Após este período, foram transferidas para outra casa de vegetação com sistema de irrigação por microaspersão, onde permaneceram por mais 60 dias. Logo após este período, foram avaliados os parâmetros: altura, número de folhas, número de raízes e comprimento de raízes.

2.4. Determinação de biomassa seca

A biomassa seca foi determinada através de pesagem individual (em balança analítica) da parte aérea e raízes de plantas aclimatizadas. As mesmas foram secas em estufa a 50°C, até peso constante, a fim de se determinar a quantidade de água presente e a relação entre peso fresco e peso seco. Os resultados foram analisados da seguinte maneira: Peso seco dividido pelo peso fresco e multiplicado por 100 (Ps/Pf x 100). Cada determinação foi realizada em duplicata por tratamento e os resultados são apresentados em termos de porcentagem (%) de biomassa seca.

3. Resultados e Discussão

Os resultados que se mostraram mais eficientes quanto à proliferação de brotos foi com a utilização do meio de cultivo MS + 1,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,19 mg/L⁻¹ ANA (T₆), com uma produção média de 5,1 brotos por explante (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise biométrica das plântulas com 60 dias de cultivo *in vitro*

Tratamento	Nº de brotos	Altura (cm)	Nº de folhas	Nº de raízes	Comprimento das raízes (cm)
Controle	2 ^g	2,71 ^b	10 ^b	1,7 ^a	0,41 ^c
T1	4,03 ^c	2,25 ^c	8,2 ^e	0,83 ^f	0,14 ^f
T2	3,6 ^d	1,81 ^e	8 ^e	1,57 ^b	0,47 ^b
T3	2,8 ^f	2,7 ^b	8,7 ^d	1,7 ^a	0,3 ^d
T4	2,87 ^f	2,74 ^b	8,93 ^c	1,3 ^c	0,26 ^e
T5	4,5 ^b	2,64 ^b	7,7 ^e	1,2 ^d	0,4 ^c
T6	5,1 ^a	2,07 ^d	6,6 ^f	0,8 ^f	0,11 ^h
T7	3,03 ^e	3,37 ^a	9,23 ^c	1,2 ^d	0,12 ^g
T8	3,03 ^e	2,36 ^c	10,63 ^a	0,97 ^e	1.16 ^a

*Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores.



Quanto à altura, a utilização do meio MS acrescido de $1,0 \text{ mg/L}^{-1}$ BAP + $0,12 \text{ mg/L}^{-1}$ ANA (T₇) levou à produção de plântulas com altura média de 3,37 cm (Tabela 1). Já para a produção de folhas e comprimento de raiz, o meio enriquecido com $0,5 \text{ mg/L}^{-1}$ BAP + $0,06 \text{ mg/L}^{-1}$ ANA (T₈), mostrou-se mais eficaz, levando à produção média de 10,63 folhas e raízes com 1,16 cm de comprimento.

No entanto, para o parâmetro número de raízes o melhor resultado apresentado foi em plântulas cultivadas em meio MS + $1,0 \text{ mg/L}^{-1}$ BAP + $0,12 \text{ mg/L}^{-1}$ AIA (T₃). Esse resultado vem confirmar que o regulador de crescimento AIA, através do transporte via floema, é importante para controlar alguns processos, quanto a divisão celular do cambium vascular e a formação de raízes laterais, justificando, assim, este resultado.

Com relação ao BAP, observou-se ainda que, tanto para as plântulas cultivadas no meio de cultivo utilizando a associação dos reguladores de crescimento BAP + ANA quanto em BAP + AIA, os melhores resultados apresentados foram com as concentrações de BAP abaixo de $2,0 \text{ mg/L}^{-1}$.

Esses resultados confirmam os resultados obtidos por RADMANN et al (2009) e ROGALSKI et al (2003), quando estudaram o efeito do aumento na concentração de BAP em ameixeira ‘Santa Rosa’, obtendo maior número de brotações com a utilização de $2,0 \text{ mg/L}^{-1}$ de BAP, porém, essa concentração permitiu a formação de 3,6 brotos, enquanto, com curauá, nessa mesma concentração de BAP, associado à $0,25 \text{ mg/L}^{-1}$ AIA (T₁) obtivemos 4,03 brotos (Tabela 1). De acordo com RADMANN et al (2003), nem sempre o acréscimo de citocinina exógena ao meio de cultura promove o aumento do número de brotações, devido ao processo de formação de desordens fisiológicas, ocasionando a redução no crescimento das brotações. E que para determinadas espécies pode estar associada aos altos teores endógenos e que aliados à adição deste regulador de crescimento ao meio de cultura, podem contribuir para o decréscimo na taxa de multiplicação. E, corroborando com essa citação, foi observado na multiplicação *in vitro* de genótipos de ameixeira (3,6 brotos - $2,0 \text{ mg/L}^{-1}$ de BAP), comprovado pelos trabalhos de LEONYIVE-ORLOV et al (2000), CAMPOS (2005) e ROCHA (2006).

Após 90 dias de aclimatização, a taxa de sobrevivência das mudas foi de 100% para as

plântulas micropropagadas em meio de cultivo enriquecido com BAP (2,0; 1,5; 1,0; $0,5 \text{ mg/L}^{-1}$) + AIA (0,25; 0,19; 0,12; 0,06) e 65% para as cultivadas em BAP (2,0; 1,5; 1,0; $0,5 \text{ mg/L}^{-1}$) + ANA (0,5; 0,19; 0,12; 0,06). O substrato utilizado foi o mesmo para todas as plantas.

Quanto aos resultados para todas as variáveis analisadas: altura, número de folhas, número de raízes e comprimento das raízes, os melhores resultados apresentados foram obtidos em plantas micropropagadas no meio de cultivo suplementado com BAP + AIA, Tabela 2. No entanto, os tratamentos apresentaram diferenças significativas entre si. Com relação à altura e ao comprimento das raízes, a utilização de $2,0 \text{ mg/L}^{-1}$ BAP + $0,25 \text{ mg/L}^{-1}$ AIA (T₁) apresentou os melhores resultados, com o desenvolvimento de mudas com, em média, 17,1 cm de altura e raízes com 15,6 cm (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise Biométrica das plântulas após 90 dias de aclimatização

Tratamento/ Média	Altura	Nº de folhas	Nº de raízes	CR (cm)
Controle	17,1 ^a	10,2 ^d	9,2 ^d	14,2 ^b
T ₁	17,1 ^a	12,01 ^b	10,8 ^b	15,6 ^a
T ₂	16,9 ^a	13,3 ^a	11,8 ^a	13,2 ^c
T ₃	14,4 ^b	12,5 ^b	8,1 ^e	13,0 ^c
T ₄	13,5 ^c	11,5 ^c	9,9 ^c	13,8 ^b
T ₅	7,0 ^g	13,1 ^a	4,2 ^h	5,8 ^g
T ₆	11,4 ^d	9,3 ^e	5,5 ^g	8,0 ^e
T ₇	9,4 ^f	10,7 ^d	5,4 ^g	7,4 ^f
T ₈	10,6 ^e	11,9 ^c	6,3 ^f	9,7 ^d

* Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores. CR = comprimento das raízes.

Quanto ao número de folhas e de raízes, a utilização de $1,5 \text{ mg/L}^{-1}$ BAP + $0,19 \text{ mg/L}^{-1}$ AIA (T₂), gerou o melhor resultado, com plantas com 13,3 folhas e 11,8 raízes, cada, em média.

Ao compararmos o desenvolvimento das plântulas *in vitro* e após 90 dias de aclimatização, observou-se que os melhores resultados apresentados no cultivo *in vitro* foram em plântulas cultivadas nos meios de cultivo MS+BAP+ANA com exceção do parâmetro “número de raízes”, independente da concentração utilizada por tratamento (Tabelas 3 e 4).

Após 90 dias em casa de vegetação, utilizando-se o mesmo substrato, em todos os tratamentos, as plantas que melhores resultados apresentaram quanto ao crescimento foram aquelas originadas dos meios de cultivo



MS+BAP+AIA. Esses resultados foram observados em todos os parâmetros analisados (Tabela 5).

Tabela 3 – Comparação do crescimento da parte aérea das plantas entre a fase final de multiplicação, em meio de cultivo com diferentes reguladores de crescimento (BAP, AIA e ANA), e após 90 dias de aclimatizadas em casa de vegetação.

Tratamento / Média	Altura - <i>in vitro</i>	Altura - Aclimatiza das	Nº de folhas - <i>in vitro</i>	Nº de folhas - aclimatizadas
Controle	2,71 ^b	17,1 ^a	10 ^b	10,2 ^d
T1	2,25 ^c	17,1 ^a	8,2 ^e	12,01 ^b
T2	1,81 ^e	16,9 ^a	8 ^e	13,3 ^a
T3	2,7 ^b	14,4 ^b	8,7 ^d	12,5 ^b
T4	2,74 ^b	13,5 ^c	8,93 ^c	11,5 ^c
T5	2,64 ^b	7,0 ^g	7,7 ^e	13,1 ^a
T6	2,07 ^d	11,4 ^d	6,6 ^f	9,3 ^e
T7	3,37 ^a	9,4 ^f	9,23 ^c	10,7 ^d
T8	2,36 ^c	10,6 ^e	10,3 ^a	11,9 ^c

*Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores.

Tabela 4 – Comparação do crescimento radicular das plantas entre a fase final de multiplicação, em meio de cultivo com diferentes reguladores de crescimento (BAP, AIA e ANA), e após 90 dias de aclimatizadas.

Tratamento/ Média	Nº de raízes - <i>in vitro</i>	Nº de raízes - aclimatiza das	Comprimento de raízes - <i>in vitro</i>	Comprimento de raízes - aclimatizadas
Controle	1,7 ^a	9,2 ^d	0,41 ^c	14,2 ^b
T1	0,83 ^f	10,8 ^b	0,14 ^f	15,6 ^a
T2	1,57 ^b	11,8 ^a	0,47 ^b	13,2 ^c
T3	1,7 ^a	8,1 ^e	0,3 ^d	13 ^c
T4	1,3 ^c	9,9 ^c	0,26 ^e	13,8 ^b
T5	1,2 ^d	4,2 ^h	0,4 ^c	5,8 ^g
T6	0,8 ^f	5,5 ^g	0,11 ^h	8 ^e
T7	1,2 ^d	5,4 ^g	0,12 ^g	7,4 ^f
T8	0,97 ^e	6,3 ^f	1,16 ^a	9,7 ^d

*Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores.

Após 90 dias de aclimatização, observou-se a sobrevivência de 75% das plantas cultivadas em MS+BAP (2,0 mg/L⁻¹; 1,5 mg/L⁻¹; 1,0 mg/L⁻¹ e 0,5 mg/L⁻¹) + ANA (0,25 mg/L⁻¹; 0,19 mg/L⁻¹; 0,12 mg/L⁻¹ e 0,06 mg/L⁻¹) e 100% das cultivadas em MS + BAP (2,0 mg/L⁻¹; 1,5 mg/L⁻¹; 1,0 mg/L⁻¹ e 0,5 mg/L⁻¹) + AIA (0,25 mg/L⁻¹; 0,19 mg/L⁻¹; 0,12 mg/L⁻¹ e 0,06 mg/L⁻¹). Corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho, TAIZ & ZEIGER (2004) quando introduziram bactérias produtoras do AIA no processo de produção de mudas micropropagadas de bananeira, via

tratamento de explantes e na fase de aclimatização, obtiveram resultados positivos na promoção de crescimento das plântulas, ou seja, ocorreu interferência na indução e na diferenciação do sistema radicular vegetal, tanto no aumento da massa das raízes como no alongamento radicular e das raízes laterais. LIMA NETO et al (2009) trabalhando com o enraizamento de estacas de *B. vulgaris* var. *vulgaris*, observou que o AIA foi a auxina que melhor e com maior potencial induziu o enraizamento.

Tabela 5 – Resultados de crescimento das plantas (cm) da última fase de multiplicação, 90 dias após a aclimatização.

Tratamento / Média	Altura	Nº de Folhas	Nº de Raízes	Comprimento das Raízes
Controle	14,39 ^a	0,2 ^f	7,5 ^c	13,79 ^b
T1	14,85 ^a	4,0 ^b	9,97 ^a	15,46 ^a
T2	15,09 ^a	5,3 ^a	10,23 ^a	12,73 ^c
T3	11,07 ^b	3,8 ^b	6,4 ^d	12,7 ^c
T4	10,76 ^b	2,57 ^c	8,6 ^b	13,54 ^b
T5	4,36 ^f	5,4 ^a	3,0 ^h	5,4 ^g
T6	9,33 ^c	2,7 ^c	4,7 ^f	7,89 ^e
T7	6,03 ^e	1,47 ^d	4,2 ^g	7,28 ^f
T8	8,24 ^d	1,27 ^e	5,33 ^e	8,54 ^d

*Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores.

Quanto aos resultados relacionados à matéria seca, os maiores valores de massa seca da parte aérea foram observados nos tratamentos: T1 = MS + 2,0 mg/L⁻¹ BAP + 0,25 mg/L⁻¹ AIA (16,0453 g/planta) e controle (10,6166 g/planta). No entanto, quanto à matéria radicular seca, os melhores resultados foram obtidos com o controle (24,7375 g/planta) e T4 = MS + 0,5 mg/L⁻¹ BAP + 0,06 mg/L⁻¹ AIA (17,1999 g/planta) (Tabela 6).

Tabela 6 – Matéria seca da parte aérea e radicular de *Ananas erectifolius*, após 90 dias de aclimatização.

Tratamento/Média	Parte aérea	Parte radicular
Controle	10,6166 ^b	24,7375 ^a
T1	16,0453 ^a	12,7789 ^e
T2	8,8180 ^c	14,4288 ^d
T3	8,3477 ^d	14,3010 ^d
T4	8,7238 ^c	17,1999 ^b
T5	5,2703 ^e	14,9370 ^d
T6	8,3520 ^{cd}	14,9156 ^d
T7	8,5010 ^c	14,4458 ^d
T8	8,3012 ^d	16,2212 ^c

*Letras iguais, na mesma coluna, indicam que não houve diferença significativa (5%) entre os valores.



Observa-se que os melhores resultados quanto à matéria seca foram obtidos com plantas originadas do meio de cultivo contendo AIA, apresentando diferenças significativas entre os tratamentos AIA e ANA. Estes resultados, quanto ao crescimento das plantas, estão diretamente relacionados com os apresentados com os parâmetros altura e número de folhas (parte aérea), número e comprimento de raízes. GASPARETO, et al (2013), trabalhando com *Bambusa vulgaris* e *B. vulgaris* var. *vittata*, obteve os melhores resultados com o AIA (altura: 30 cm; comprimento de raiz: 17,0 cm e nº de folhas (14), corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho.

Conclusão

Quanto aos parâmetros analisados (altura, número de brotos, folhas e de raízes) em plântulas *in vitro*, os melhores resultados apresentados foram obtidos em culturas provenientes do meio de cultivo MS + BAP + ANA.

Após a aclimatização, os melhores resultados apresentados, quanto ao crescimento das plantas, foram obtidos do meio de cultivo MS+BAP+AIA.

A sobrevivência das plantas foi de 75% para àquelas cultivadas no meio de cultivo MS+BAP+ANA e 100% às plantas cultivadas no meio MS+BAP+AIA, independentemente das concentrações utilizadas.

Os melhores resultados, quanto à matéria seca da parte aérea e radicular, foram das plantas cultivadas em meio de cultivo MS+BAP+AIA.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) pelo apoio financeiro para esta pesquisa.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AGROAMAZÔNIA: A revista de agronegócios da Amazônia. Ano 1, n.8, p.30-31, 2002.

BEHRENS, D. - "Cuaruá-faser-eine Pflansenfaser als Konstruktionswerkstoff?" Verlag Dr. Köster, Berlin, p.159-178 (1999).

CAMPOS, R.V. Estabelecimento, multiplicação e enraizamento *in vitro* de porta enxertos de *Prunus* spp. 2005. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, 2005.

GASPARETO, G. A.; DAVALO, M. J.; RONDON, J. N. Diminuição do tempo de produção e de aclimatização de duas espécies de bambu em casa de vegetação. **Revista Biotemas**, 26 (1): 17-23, 2013.

LEONTIEV-ORLOV, O.; ROGALSKI, M.; MOSSI, A. J.; CANSIAN, R.L. 6-Benzilaminopurina (BAP) na multiplicação *in vitro* de prunáceas (*Prunus* sp). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, p. 63- 67, 2000.

LIMA NETO, M. C.; RIBEIRO, J. S.; NETO, E. B. Enraizamento de estacas de bambu com o uso de auxinas. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 175-179, 2009.

MOREIRA, M. A.; CARVALHO, J. G.; PASCOAL, 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.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**. v. 15, p. 473-4971, 1962.

OLIVEIRA, Y. de; ANSELMINI, J. I.; CUQUEL, F. L.; PINTO, F.; QUOIRIN, M. Pré-aclimatização *in vitro* de abacaxi ornamental. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, número especial, p.1647-1653, 2010.

RADMANN, E.B.; BIANCHI, V.J.; SOUZA, T.M.; et al. Influência da composição do meio de cultivo e do tipo de explante na micropropagação do porta-enxerto de *Prunus* sp. 'GXN-9'. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 095-101, 2009.

RADMANN, E. B.; GONÇALVES, E. D.; FORTES, G. R. L. Concentrações de ácido indolbutírico e períodos de escuro, no enraizamento "in vitro" de



Biotecnologia

amoreira-preta (*Rubus* sp.), cv. Ébano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 124-126, 2003.

ROCHA, P.S.G. **Propagação *in vitro* de porta-enxertos do gênero *Prunus* spp.** 2006. 101f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, 2006.

ROGALSKI, M.; GUERRA, M. P.; SILVA, A. L. Multiplicação *in vitro* da ameixeira 'Santa Rosa': Efeito da Citocinina BAP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 365-367, 2003.

SANTOS, F. R. S. DOS. Desenvolvimento e aplicação de compósitos à base de matriz

polimérica reforçado com fibras de curauá (*Ananas erectifolius*) e resíduos de madeiras amazônicas. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2013.

SILVA, T. A. L.; TAMBOURGI, E. B. Estudo da Estabilidade da Enzima Bromelina Extraída do Curauá roxo (*Ananas erectifolius*). **Scientia Plena**, v. 7. n.1. UEC, Faculdade de Engenharia Química. Campinas-SP, Brasil. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 565 p.