

Candice Ferreira de Brito

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(UFRB)

candicebrito@hotmail.com

<http://lattes.cnpq.br/6308360835935641>

Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(UFRB)

mapcosta@ufrb.edu.br

<http://lattes.cnpq.br/1794487685921476>

Weliton Antonio Bastos de Almeida

Faculdade Maria Milza (FAMAM)

weliton@famam.com.br

<http://lattes.cnpq.br/5997348120646367>

Mariane de Jesus da Silva de Carvalho

Faculdade Maria Milza (FAMAM)

marianejs@yahoo.com.br

<http://lattes.cnpq.br/5362106150091089>

Sthefany Hevhanie Vila Verde Souza

Faculdade Maria Milza (FAMAM)

sthefanyhevhanie@yahoo.com

<http://lattes.cnpq.br/6713265819751379>

OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLO PARA MICROPROPAGAÇÃO DE *Aloe vera* L. (BABOSA)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver procedimentos que permitissem a regeneração e multiplicação *in vitro* de plantas de babosa (*Aloe vera* L.), bem como obtenção de elevadas porcentagens de sobrevivência das mudas na aclimatização. As gemas axilares retiradas de plantas de babosa foram desinfestadas e introduzidas em meio de cultura MS suplementado com BAP (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 mg L⁻¹). Avaliou-se o número de brotos por explante e a porcentagem de explantes responsivos. Após 30 dias de cultivo observaram-se maiores porcentagens de explantes responsivos para os meios contendo as concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP, os quais apresentaram 70 e 72 % de explantes responsivos, respectivamente, e 3,0 brotos por explantes responsivos em ambas as concentrações. Os brotos obtidos na multiplicação foram transferidos para meio MS contendo 1,0 mg L⁻¹ de GA₃ e 1,0 g L⁻¹ de carvão ativado, nas concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP. Após 60 dias, os resultados encontrados para as concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP foram de 100% de enraizamento para ambos; 4,46 e 4,26 para o número de folhas; 7,99 e 6,59 para o comprimento da maior raiz e 6,64 e 5,72 para a altura de plantas, respectivamente. A aclimatização resultou em sobrevivência de 100% de plantas. O protocolo desenvolvido neste trabalho permite a obtenção de 1500 plantas de babosa, partindo de uma única planta matriz, num período de quatro meses de cultivo *in vitro*.

Palavras-chave: Cultivo *in vitro*. Gemas axilares. Plantas medicinais. BAP.

PROTOCOL OPTIMIZATION FOR MICROPROPAGATION OF BABOSA (*Aloe vera* L.)

ABSTRACT

The present study aimed to develop procedures for the regeneration and multiplication of babosa plant (*Aloe vera* L.), as well as obtaining high percentages of seedling survival in acclimatization. After the axillary buds removal they were sterilized and put into a MS media supplemented with BAP (0, 1, 2, 3 and 4 mg L⁻¹). The number of shoots/explant and the percentage of responsive explants were evaluated. After 30 days, the medias having 3 and 4 mg L⁻¹ of BAP showed the best growth rates, being 70 e 72% higher, respectively, and three new shoots for each explant under each concentration. In a new phase, the obtained shoots were transferred for a MS media containing 1 mg L⁻¹ GA₃ and 1 g L⁻¹ of activated coal for each concentration of 3 and 4 mg L⁻¹ of BAP. After 60 days, for the 3 and 4 mg L⁻¹ of BAP concentrations, it were observed 100% of rooting capability, 4.46 and 4.26 for leaf number, 7.99 and 6.59 for root length, and 6.64 and 5.72 for plant height, respectively. The acclimatization results in 100% of plant survivals. The protocol developed in this

work allows to obtain 1500 plants of *Aloe vera*, starting from a single matrix plant, in a period of four months of in vitro cultivation.

Keywords: *In vitro* cultivation. Axillar buds. Medical plants. BAP.

1. INTRODUÇÃO

A crescente busca da sociedade por uma melhor qualidade de vida, associada a manutenção da juventude e de uma boa aparência a partir da utilização de produtos com ativos oriundos da natureza teve como resultado um aumento do consumo verde, ou seja, o mercado consumidor está mais adepto ao uso de cosméticos e medicamentos desenvolvidos com ativos naturais. Diante disso, os mercados internacional e nacional têm investido cada vez mais nesse público (MIGUEL, 2011).

De acordo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população mundial fez o uso de algum tipo de erva, seus extratos vegetais ou seus princípios ativos na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Esse dado pode ser explicado tanto pela facilidade de acesso quanto pelo baixo custo das plantas medicinais, visto que são facilmente cultivadas nos quintais de casa, outro fator importante é a suposição de que o uso dessas plantas é inofensivo. Entretanto, sabe-se que o uso de forma indevida pode ocasionar interações com substâncias presentes dos medicamentos alopáticos (ZENI et al, 2017).

A utilização de plantas medicinais é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sendo este o

responsável pela determinação do momento e a forma adequada de utilizar as drogas vegetais que podem ser feitas a partir de folhas, raízes, cascas ou flores dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) (FLOR; BARBOSA, 2015). A utilização de plantas medicinais, tem inclusive recebido incentivos da própria OMS. São muitos os fatores que vêm colaborando no desenvolvimento de práticas de saúde que incluam plantas medicinais, principalmente econômicos e sociais.

A babosa, *Aloe vera* L., pertencente à família Xanthorrhoeaceae, é bastante conhecida por suas propriedades terapêuticas. Ela tem sido utilizada como planta medicinal de uso interno e externo, além de ser também empregada como ornamental. Esta planta tem seu uso conhecido há séculos devido suas ações medicinais como, por exemplo, antioxidante, hidratante, cicatrizante, antimicrobiana e anti-inflamatória. Atualmente, ela tem sido empregada em cosmética na produção de xampu e, principalmente, no tratamento de queimaduras. Há, portanto, uma crescente demanda no seu cultivo e a propagação da espécie constitui uma etapa fundamental deste processo (PARENTE et al, 2013).

A grande maioria das plantas medicinais é coletada em habitat natural e por maior que seja o número de mudas numa localidade não são

suficientes para atender uma demanda constante e ininterrupta, principalmente quando a espécie tem multiusos. Assim, a micropropagação e outras técnicas da cultura de tecidos de plantas são de extrema importância para a sociedade, visto que proporciona a obtenção de grande número de plantas com elevado nível qualitativo, a eliminação de viroses do material vegetativo, com consequente aumento na produtividade (MORAIS et al., 2012).

Em função dos aspectos abordados e da necessidade de aprimorar metodologias existentes na literatura para propagação *in vitro* de *Aloe vera* L., o presente trabalho teve como objetivo desenvolver procedimentos que permitissem a regeneração e multiplicação *in vitro* de plantas de babosa (*Aloe vera* L.), bem como obtenção de elevadas porcentagens de sobrevivência das mudas na aclimatização.

2. METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

2.1 Micropropagação a partir de gemas axilares

Utilizou-se gemas axilares retiradas de plantas de babosa oriundas do campo. As gemas foram desinfestadas em solução de álcool etílico na concentração de 70% durante 2 minutos, seguida de imersão em solução de hipoclorito de sódio e água na concentração de 1:1, durante 20 minutos. Posteriormente, foram lavadas 3 vezes em câmara de fluxo laminar com água destilada

autoclavada, onde foram introduzidas em frascos contendo 20 mL meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), suplementado com concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP) (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 mg L⁻¹), 30 g L⁻¹ de sacarose e solidificado com ágar (0,8%). O pH do meio de cultura foi ajustado a 5,8, anteriormente à autoclavagem a 120 °C por 20 minutos. Em seguida, foram mantidas em câmara de crescimento, com temperatura controlada de 27 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 repetições, contendo uma gema em cada repetição. Após 30 dias de cultivo, avaliou-se o número brotos por explantes e a percentagem de explantes responsivos.

A partir daí, transferiu-se cada broto seccionado longitudinalmente para frascos contendo meio MS nas concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP, com o intuito de aumentar a taxa de multiplicação. Após 30 dias, avaliou-se novamente o número de brotos e percentagem de explantes responsivos.

Os dados obtidos foram analisados e aqueles que apresentaram diferença significativa foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas no programa SISVAR - Sistema de análises de variância para dados balanceados.

2.2 Indução de organogênese a partir de segmentos foliares

Segmentos foliares (± 1 cm) foram extraídos de brotações regeneradas *in vitro* e introduzidos em placa de petri contendo 20 mL do meio de cultura MS, suplementado com BAP

(3,0; 4,0; 5,0 mg L⁻¹), 1,0 g L⁻¹ de carvão ativado, 30 g L⁻¹ de sacarose e solidificado com ágar (0,8%). O pH do meio de cultura foi ajustado a 5,8, anteriormente à autoclavagem. Em seguida, foram mantidas em câmara de crescimento, com temperatura de 27 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 repetições, contendo 10 segmentos em cada repetição.

2.3 Desenvolvimento e enraizamento das plantas

Os brotos obtidos na multiplicação da babosa foram transferidos para frascos contendo meio MS, acrescidos de 30 g L⁻¹ de sacarose e solidificado com ágar (0,8%). Em seguida, foram mantidas em câmara de crescimento, com temperatura de 27 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas. No meio foi adicionado 1,0 mg L⁻¹ GA₃ e 1,0 g L⁻¹ de carvão ativado, nas concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP. Não foi necessária a adição de fitorregulador para indução do enraizamento.

Após 60 dias avaliou-se a percentagem de enraizamento, número de raízes, comprimento da maior raiz, altura da planta, número de brotos e o número de folhas. Os dados foram analisados e aqueles que apresentaram diferença significativa, foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa SISVAR.

2.4 Aclimatização

As plantas desenvolvidas *in vitro* foram retiradas dos frascos de vidro e lavadas em água corrente para retirar o excesso de meio de cultura, a seguir transferidas para copos plásticos descartáveis (300 mL) contendo terra vegetal

autoclavada. Para uma melhor adaptação das plântulas ao ambiente natural foram utilizados sacos plásticos para manter a umidade, estes sacos foram mantidos até a total adaptação das plantas. Diariamente fazia-se uma irrigação deixando a planta descoberta por alguns minutos, sendo que este tempo era aumentado gradativamente a cada dia (10 minutos/dia). As avaliações do experimento foram efetuadas após 30 dias de cultivo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Micropropagação a partir de gemas axilares

Verificou-se que após 30 dias de cultivo *in vitro*, houve resposta morfo genética das gemas axilares (Figura 1) mantidas em meio de cultura MS nas concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹ de BAP, com resultados de 70 e 72% respectivamente de explantes responsivos, não apresentando diferença significativa no número de brotos obtidos entre as duas concentrações (Tabela 1). Não foi verificado nenhum resultado positivo em relação às demais concentrações utilizadas, não havendo assim resposta morfo genética dos explantes de babosa em concentrações menores que 3,0 mg L⁻¹ de BAP e na ausência de citocinina no meio de cultura, mesmo relato feito por Dias et al (2020) em um estudo onde o uso de 5,05 mg L⁻¹ da citocinina mostrou-se mais eficiente na espécie *A. aquilega* que concentrações reduzidas.

Tabela 1. Resposta morfo genética de gemas axilares de babosa (*Aloe vera* L.) em função da concentração de BAP, após 30 dias de cultivo *in vitro*

Concentração de BAP (mg)	Explantes responsivos	Brotos/explantes responsivos (n°)
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------

L ⁻¹)	(%)	
0,0	0,0b	0,0b
1,0	0,0b	0,0b
2,0	0,0b	0,0b
3,0	70,0a	3,0a
4,0	72,0a	3,0a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente (Tukey - 0,05).

No presente trabalho, o material vegetativo necessitou da presença de citocinina para que ocorresse a proliferação de brotações. O maior número de brotações foi obtido quando houve acréscimo nos níveis de BAP.

Conforme Crispim et al (2014) a citocinina exógena tem sido considerada responsável pelo estímulo ao desenvolvimento das brotações laterais em muitas espécies de plantas pelo aumento da atividade meristemática. Em estudos comparativos de diferentes concentrações de BAP e cinetina no meio de cultura para multiplicação da cana-de-açúcar, os melhores resultados referentes à taxa de formação de brotações foram alcançados nos tratamentos com maior concentração de BAP.

Após o seccionamento longitudinal dos brotos a média da taxa de multiplicação aumentou, alcançando 4,5 e 4,3 brotos/explante nas concentrações de 3,0 e 4,0 mgL⁻¹ de BAP, respectivamente. Porém, não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2).

Numa projeção de quantidade de brotos a partir de gemas axilares nas condições descritas no presente trabalho, podemos alcançar em 120 dias 150 brotos por gema axilar introduzida *in vitro*. Levando em consideração que cada planta

possui cerca de 10 gemas, poderemos alcançar um montante de 1500 brotos em um intervalo de 4 meses.

Tabela 2. Número médio de brotos por explante após 30 dias de cultivo e do seccionamento longitudinal e repicagem para as concentrações 3,0 e 4,0mg L⁻¹ de BAP

Concentração de BAP (mg L ⁻¹)	Nº de brotos/explante
3,0	4,5a
4,0	4,3a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente (F - 0,05)

Pereira et al. (2000), avaliando a propagação *in vitro* de chapéu-de-couro (*Echinodorus cf. scaber*), observaram que o número de brotações e folhas aumentou com o aumento dos níveis de BAP, ainda que o tamanho das brotações tenha diminuído. Quando os explantes secundários de chapéu-de-couro foram inoculados em meio MS ausente de regulador de crescimento observou-se que não houve formação de brotações. Nesse caso, o material vegetativo necessitou da presença de citocinina para que ocorresse a proliferação de brotações. Além disso, nos segmentos nodais cultivados em meio suplementado com BAP as brotações foram induzidas em todos os tratamentos em que essa citocinina foi utilizada, o que não foi observado no presente estudo para a babosa, que não apresentou brotações nas concentrações de 1,0 e 2,0 mg L⁻¹ de BAP (Tabela 1).

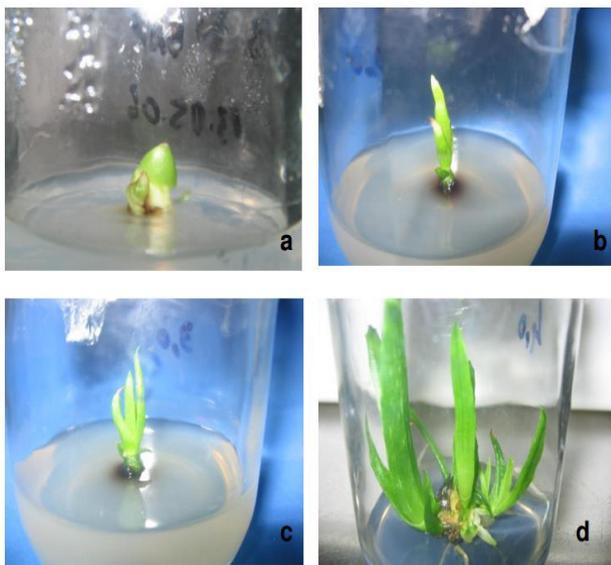


Figura 1. Multiplicação *in vitro* de *Aloe vera* L. a partir de gemas axilares: a) entumescimento de gemas após 15 dias de cultivo; b) brotações após 30 dias de cultivo; c) brotação após 30 dias de cultivo apresentando oxidação do explante; d) brotações múltiplas após 60 dias.

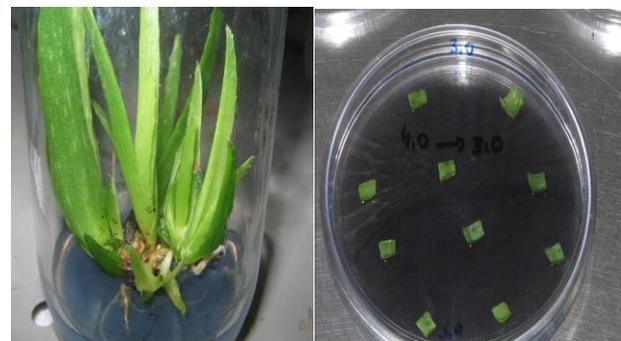
Os reguladores de crescimento auxiliam nos processos de desenvolvimento das plantas proporcionando um aperfeiçoamento tanto quantitativo quanto qualitativo em pouco tempo de produção. Na propagação *in vitro* de *Eucalyptus dunnii*, a adição de 0,3 mg L⁻¹ de BAP ocasionou uma maior brotação de gemas (BOTIN; CARVALHO, 2015). Na multiplicação *in vitro* do abacaxi ornamental (*Ananas comosus* L.), a concentração de 1,0 mg L⁻¹ de BAP resultou em uma maior brotação. Entretanto, na sua ausência os brotos tiveram maior comprimento e, quando utilizado 0,25 mg L⁻¹ de ANA notou-se maior enraizamento (DIAS et al., 2011).

Schiehl et al. (2020) adequando um protocolo para cultivo *in vitro* da amoreira-preta *Rubus* sp concluíram que em relação ao BAP a concentração de 5,0 µM foi responsável pelo

maior número de brotações e que o enraizamento pode ser feito sem a utilização de auxinas.

Silva et al. 2002 Observaram que a aplicação de BAP no meio de cultura para a proliferação *in vitro* de abacaxizeiro, aumentou o número total de brotos até a concentração máxima de 2,52 mg L⁻¹, a partir da qual houve um efeito negativo. A redução do número de brotos, após uma concentração máxima de BAP, também foi observada por Rocha et al (2010) em trabalho testando o efeito dos diodos emissores de luz e concentrações de BAP na multiplicação *in vitro* de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). De acordo com Silva et al (2018), concentrações excessivas de BAP podem ter como consequência um desequilíbrio hormonal tendo um

prejuízo de mecanismo os celulares provocand o



desenvolvimento anormal das plantas e causar toxidez.

Cantagallo et al. (2005) estudando a micropropagação de citrumelo ‘swingle’ pelo cultivo *in vitro* de gemas axilares observaram que a adição de BAP ao meio de cultura influenciou positivamente na indução de brotações, porém com efeitos contrários aos observados para a babosa. Segundo as avaliações realizadas constatou-se que o maior número de brotos de ‘swingle’ seriam obtidos na concentração de 0,89 mg L⁻¹ de BAP, notando-se uma tendência de redução de brotações nas concentrações superiores. Foi ainda observado

que embora a elevação das concentrações de BAP pudesse resultar em diminuição do número de brotos, a ausência desse regulador vegetal resultou em baixa produção de brotos.

Debiasi et al. (2004), avaliando a micropropagação de gengibre *Zingiber officinale* constatou que aos 30 dias de cultivo os resultados referentes às médias do número de brotações mostraram que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, porém o tratamento com adição de 1,0 mg L⁻¹ de BAP ao meio MS se sobressaiu em relação aos demais, com indução média de 4,1 novos brotos. Resultado semelhante foi encontrado para *Hypericum perforatum* L. onde o meio MS acrescido de BAP apresentou maior número de brotos com até 11 brotos (*Hypericum*).

3.2 Indução de organogênese a partir de segmentos foliares

Com o intuito de induzir a formação de gemas adventícias a partir de explantes não meristemáticos, então se utilizou segmentos foliares. Os resultados demonstraram que após 30 dias de instalação do experimento para indução de organogênese a partir de segmentos foliares não foi observada a existência de brotações nesse tipo de explante (Figura 2).

A

Figura 2. Indução de organogênese a partir de segmentos foliares: a) Planta estabelecida in vitro, utilizada como fonte de explante e b) Placa contendo segmentos foliares em meio de cultura com carvão

ativado e suplementado com BAP, evidenciando a ausência de formação de gemas adventícias.

3.3 Desenvolvimento, enraizamento e aclimatização

No processo de desenvolvimento *in vitro* da babosa (*Aloe vera* L.), as brotações apresentaram um bom desempenho tanto no desenvolvimento da parte aérea quanto no radicular, verificou-se uma percentagem de 100% de plantas enraizadas (Tabela 3 e Figura 3).

Tabela 3. Valores médio de altura de planta (AP), em cm), número de folhas (NF), percentagem de enraizamento (PE, %) e comprimento da maior raiz (CMR, em cm) de plantas de babosa (*Aloe vera* L.) após 60 dias de cultivo

Concentração de BAP (mg L ⁻¹)	AP	NF	PE	CMR
3	6,64a	4,46a	100	7,99a
4	5,72a	4,26a	100	6,59a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (F - 0,05%).

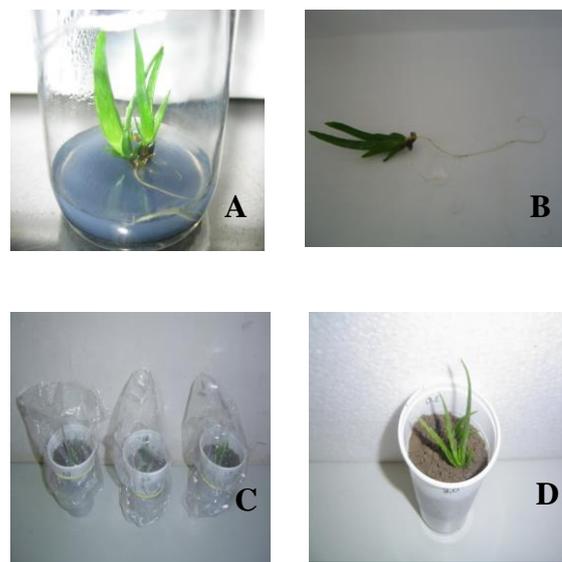


Figura 3. Desenvolvimento *in vitro* e aclimatização de plantas de babosa. a) Planta de babosa desenvolvida *in vitro*; b) planta apresentando raiz bem desenvolvida após 60 dias de cultivo *in vitro*; c) plantas em condições de aclimatização; d) planta aclimatizada após 30 dias de período de aclimatização.

A adição de $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ de GA_3 no meio de cultura promoveu o desenvolvimento das plantas, que na ausência do mesmo teve dificuldades de desenvolvimento (dados não apresentados). Segundo Dias et al (2011), o efeito mais conhecido das giberelinas *in vitro* é no alongamento das partes aéreas quando essas não estão em condições de serem individualizadas para o enraizamento. Em uma indução de brotação de gemas de mandioca, pode-se perceber que o uso de 2000ppm de GA_3 em diferentes tempos (0,0; 2,0; 4,0; 6,0 minutos) não foi favorável na brotação da espécie em questão (HOLDEFER et al., 2011)

Assim como para o número médio de brotações por explante (experimento de multiplicação *in vitro*), as demais variáveis avaliadas não apresentaram diferenças significativas nos seus resultados quando se testou as diferentes concentrações de BAP associadas ao ácido giberélico. Os resultados encontrados para as concentrações de $3,0$ e $4,0 \text{ mg L}^{-1}$ de BAP foram de 100% de enraizamento das plantas cultivadas *in vitro* em ambas as concentrações; 4,46 e 4,26 para o número de folhas; 7,99 e 6,59 para o comprimento da maior raiz e 6,64 e 5,72 para a altura de planta, respectivamente para as concentrações de $3,0$ e $4,0 \text{ mg L}^{-1}$ de BAP. Tais resultados comprovam que nas condições testadas o desenvolvimento das plantas pode ser considerado satisfatório.

Não houve fase de enraizamento, ou seja, as raízes foram emitidas espontaneamente não necessitando da adição de auxina para a indução das mesmas, verificando-se que as dosagens de $3,0$ e $4,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP, $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ GA_3 e $1,0 \text{ g L}^{-1}$ de carvão ativado foram suficientes e satisfatórios para promover todas as etapas de desenvolvimento *in vitro* das plantas de babosa. Isto pode ter ocorrido devido a presença do carvão ativado que segundo Silva (2017) o carvão simula a condição de escuro na qual as raízes normalmente se desenvolvem melhor, além de possuir efeito diluidor, retendo parte de todos os elementos que compõem o meio, absorvendo compostos fenólicos inibidores do enraizamento.

Pio et al. (2002), verificaram que a adição de sacarose ao meio de cultura pode atuar como substrato para o processo de respiração celular, fornecendo energia para o processo de rizogênese, condição essa de vital importância, a presença de carboidratos no meio tem demonstrado ser essencial para a indução e desenvolvimento de raízes *in vitro*, o que pode ocorrer mesmo sem a presença de auxina como foi observado no presente trabalho para a babosa.

Cantagalo et al. (2005), observaram que para a micropropagação de citrumelo, variações na concentração de BAP no meio de cultura não influenciaram o número de brotos enraizados. E no que diz respeito as variáveis comprimento médio das raízes, altura de plantas e número médio de folhas, o tratamento sem adição de BAP promoveu resultados superiores aos demais tratamentos.

Todas as plantas enraizadas foram aclimatizadas apresentando pleno desenvolvimento e adaptação ao ambiente

natural, prontas para serem retiradas dos recipientes plásticos e transferidas para o solo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A multiplicação *in vitro* de gemas axilares de *Aloe vera* L. constitui-se em um processo possível e viável a partir da adição de BAP ao meio de cultura nas concentrações de 3,0 e 4,0 mg L⁻¹.

Não houve resposta organogenética quando se utilizou segmentos foliares de babosa.

As plantas de babosa apresentaram desenvolvimento satisfatório nas condições utilizadas no trabalho, sem a necessidade da etapa de enraizamento *in vitro* e possibilitando 100% de sobrevivência após o processo de aclimatização.

O protocolo desenvolvido neste trabalho permite a obtenção de 1500 plantas de babosa, partindo de uma única planta matriz, num período de quatro meses de cultivo *in vitro*, podendo ser utilizado para suprir as necessidades crescentes no mercado farmacológico e de cosméticos.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pela infraestrutura e apoio financeiro para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

BOTIN, A. A.; CARVALHO, A. Reguladores de crescimento na produção de mudas florestais. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 13, n. 1, p. 83-96, 2015.

CANTAGALLO, F. de S; AZEVEDO, F. A; SCHINOR, E. H; MOURÃO FILHO, F. de A. A;

MENDES, B, M, J. Micropropagação de citrumelo 'swingle' pelo cultivo *in vitro* de gemas axilares. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 136-138, Abril 2005.

CRISPIM, J. G. et al. Efeito do benzilaminopurina e da cinetina sobre potencial morfogênico de cana-de-açúcar. **Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 94-99, 2014.

DEBIASI, C; FELTRIN, F; MICHELUZZI, F, de C. MICROPROPAGAÇÃO DE GENGIBRE (*Zingiber officinale*) **MICROPROPAGATION OF GINGER (*Zingiber officinale*)**. **Revista brasileira Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 61-65, jan-mar, 2004.

DIAS, M. M. et al. Reguladores de crescimento na propagação *in vitro* de abacaxizeiro ornamental. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 383-390, 2011.

DIAS, M. M. et al. Concentrações de reguladores vegetais no estiolamento *in vitro* de ananás do campo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 513-520, 2011.

DIAS, G. J. S. et al. Multiplicação *in vitro* de bromélias *Aechmea aquilega* e *Bromelia balansae*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 17464-17476, 2020.

FLOR, A.S.S.O.; BARBOSA, W.L.R. Sabedoria popular no uso de plantas medicinais pelos moradores do bairro do sossego no distrito de Marudá – PA. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 757-768, 2015.

HOLDEFER, K. K. B et al. Indução de brotação de gemas de mandioca utilizando ácido giberélico. **Revista Integralização Universitária**, v. 11, n. 4, p. 66-69, 2016.

MIGUEL, Laís Mourão. Tendências do uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França. **Revista Geográfica de América Central**, número especial, p. 1-15, 2011.

MORAIS, T. P. et al. Aplicações da cultura de tecidos em plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 1, p. 110-121, 2012.

MURASHIGE, T. Plant propagation through tissue cultures. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 25, p. 1335-166, 1974.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised *medium* for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.

PARENTE, L.M. L. et al. Aloe vera: características botânicas, fitoquímicas e terapêuticas. **Arte Médica Ampliada**, v. 33, n. 4, p. 160-164, 2013.

PEREIRA, F, D; PINTO, J, E, B; CARDOSO, M, das G; LAMEIRA, O, A. Propagação *in vitro* de chapéu-de-couro (*Echinodorus cf. scaber* RATAJ), uma planta medicinal. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.74-80, dez., 2000.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; PIO, L. A. S.; MENDONÇA, V.; SILVA, A. B. S.; PASQUAL, M. ENRAIZAMENTO *IN VITRO* DE BROTAÇÕES DO PORTA-ENXERTO DE CITROS *Tangerina sunki* x *Trifoliata english* 63-256 COM O USO DE SACAROSE E ÁCIDO INDOLBUTÍRICO. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.26, n.1, p.66-70, jan./fev., 2002.

ROCHA, P. S. G. et al. Diodos emissores de luz e concentrações de BAP na multiplicação *in vitro* de morangueiro. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 1922-1928, 2010.

SCIEHL, M.; FRANÇA, T. O.; BIASI, L. A. Adequação de protocolo para cultivo *in vitro* de amoreira-preta (*Rubus* sp.) 'Xingu'. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 2, p. 79-87, 2020.

SILVA, A, B, da; PASQUAL, M; MACIEL, A, L, de R; MOREIRA, M, A; DUTRA, L, F. Influência da benzilaminopurina e do benomyl na proliferação *in vitro* de abacaxizeiro. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. V.26, n.6, p.1190-1196, nov./dez., 2002

SILVA, M. et al. Concentrações de AIB (ácido indolbutírico) e BAP (6-benzilaminopurina) na estaquia de jamboleiro (*Syzygium cumini* L. Skeels). **Colloquium Agrariae**, v, 14, n. 4, p. 20-29, 2018.

SILVA, S. Cultivo *in vitro* de ipê-amarelo [*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson] em diferentes concentrações de 6-Benzilaminopurina. **Scientia Amazonia**, v. 6, n. 3, p. 128-133, 2017.

ZENI, Ana Lúcia Bertarello et al. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina, Brasil, v. 22, n. 8, p. 2703-2712, 2017.

Candice Ferreira de Brito

Mestra em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Doutora em Agronomia pela Universidade de São Paulo (USP).

Weliton Antonio Bastos de Almeida

Doutor em Fitotecnia pela Universidade de São Paulo (USP).

Mariane de Jesus da Silva de Carvalho

Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Sthefany Hevhanie Vila Verde Souza

Graduanda no curso Bacharelado em Fisioterapia pela Faculdade Maria Milza. Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).
