



Propagação *in vitro* de *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum*

In vitro* propagation of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum

Propagación *in vitro* de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

DOI: 10.55905/revconv.17n.7-131

Originals received: 06/07/2024

Acceptance for publication: 06/28/2024

Marielly Figueiredo Mendes

Mestre em Ciências Ambientais e Florestais

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Endereço: Cuiabá - Mato Grosso, Brasil

E-mail: mendes_marielly@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9746-2765>

Bruna Vasconcelos Félix

Mestre em Ciências Ambientais e Florestais

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Endereço: Cuiabá - Mato Grosso, Brasil

E-mail: bruna_feelix@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9165-7889>

Ingo Isernhagen

Doutor em Conservação de Ecossistemas Florestais

Instituição: Universidade de São Paulo (USP)

Endereço: Piracicaba - São Paulo, Brasil

E-mail: ingo.isernhagen@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5112-0764>

Aisy Botega baldoni Tardin

Doutora em Biologia Molecular

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Brasília - Distrito Federal, Brasil

E-mail: aisy.baldoni@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0002-8355-6957>

Paulo Cesar Flôres Júnior

Doutor em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Endereço: Curitiba - Paraná, Brasil

E-mail: paulocesarfloresjunior@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0415-407X>



Antonio de Arruda Tsukamoto Filho

Doutor em Ciência Florestal

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Endereço: Viçosa - Minas Gerais, Brasil

E-mail: tsukamoto@ufmt.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9635-6674>

Luciana Coelho de Moura

Doutora em Ciência Florestal

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Endereço: Viçosa - Minas Gerais, Brasil

E-mail: luciana.moura@ufmt.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8144-3388>

RESUMO

Schizolobium parahyba var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby, de nome popular paricá, é uma espécie de ocorrência natural na região Amazônica. Representa uma espécie de grande relevância, pois a sua madeira é utilizada na indústria de laminação por possuir tronco reto e sua superfície lisa sendo uma característica de alto valor agregado, além de ser utilizada também para recuperação de área degradadas por apresentar rápido crescimento. Estes fatos, despertaram o interesse de empresas e pesquisadores para o estudo de potencialidade da técnica de micropropagação da espécie. Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar doses de reguladores de crescimento (citocinina e auxina) na multiplicação, alongamento e enraizamento *in vitro* a fim de se obter informações a respeito da clonagem via micropropagação de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. Para o experimento de multiplicação e alongamento *in vitro* foram utilizados segmentos cotiledonares germinados *in vitro* inoculados em meio de cultura contendo as doses de 0,0; 0,5; 2,0; 4,0; 5,0 mgL da citocinina 6- benzilaminopurina (BAP) e para o experimento de enraizamento *in vitro* foram utilizados segmentos multiplicados e alongados *in vitro* e inoculados em meio de cultura contendo as doses de 0,0; 5,0; 10,0; 20,0 e 40,0 mgL da auxina ácido indolbutírico (AIB). Ambos os experimentos foram montados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições. Como resultados, observou-se que, na multiplicação e alongamento *in vitro*, a medida em que se aumentou a dose de citocinina aplicada, maior foi a proliferação dos brotos por explante e menor o comprimento médio do explante. No presente estudo não foi possível induzir a formação de raízes adventícias com as doses de AIB testadas. Recomenda-se novos estudos utilizando maiores doses de AIB ou ainda usando outros tipos de substâncias indutoras de raízes adventícias para a espécie *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum*.

Palavras-chave: micropropagação, paricá, espécie amazônica, silvicultura clonal, cultura de tecidos vegetais.

ABSTRACT

Schizolobium parahyba var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby, commonly known as paricá, is a species naturally occurring in the Amazon region. It represents a species of great importance, as its wood is used in the plywood industry due to its straight trunk and smooth surface, which is a highly valued characteristic. Additionally, it is also used for the recovery of degraded areas due to its rapid growth. These facts have sparked the interest of companies and



researchers in studying the potential of micropropagation techniques for this species. Therefore, this study aimed to evaluate doses of growth regulators (cytokinin and auxin) in the *in vitro* multiplication, elongation, and rooting in order to obtain information regarding the micropropagation cloning of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. For the *in vitro* multiplication and elongation experiment, cotyledonary segments germinated *in vitro* were inoculated on culture media containing doses of 0, 0.5, 2.0, 4.0, 5.0 mg/L of the cytokinin 6-benzylaminopurine (BAP). For the *in vitro* rooting experiment, segments multiplied and elongated *in vitro* were inoculated on culture media containing doses of 0.0, 5.0, 10.0, 20.0, and 40.0 mg/L of the auxin indole-3-butyric acid (IBA). Both experiments were arranged in a completely randomized design (CRD) with 4 replications. Results showed that, in the *in vitro* multiplication and elongation, as the applied cytokinin dose increased, there was a higher proliferation of shoots per explant and a shorter average length of the explant. In the present study, it was not possible to induce the formation of adventitious roots with the tested doses of IBA. Further studies are recommended using higher doses of IBA or other types of substances inducing adventitious roots for the species *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

Keywords: micropropagation, paricá, Amazonian species, clonal forestry, plant tissue culture.

RESUMEN

Schizolobium parahyba var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby, popularmente conocida como paricá, es una especie presente naturalmente en la región amazónica. Es una especie de gran importancia porque su madera es utilizada en la industria de laminados debido a su tronco recto y superficie lisa, característica de alto valor agregado, además de ser utilizada para recuperar áreas degradadas debido a su rápido crecimiento. Estos hechos han despertado el interés de empresas e investigadores en estudiar el potencial de la técnica de micropropagación de la especie. El objetivo de este estudio fue evaluar dosis de reguladores de crecimiento (citoquinina y auxina) para la multiplicación, elongación y enraizamiento *in vitro* con el fin de obtener información sobre la clonación vía micropropagación de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. Para el experimento de multiplicación y elongación *in vitro*, se inocularon segmentos cotiledonares germinados *in vitro* en medio de cultivo que contenía dosis de 0; 0,5; 2,0; 4,0; 5,0 mg/L de la citoquinina 6-bencilaminopurina (BAP) y para el experimento de enraizamiento *in vitro* se utilizaron segmentos multiplicados y elongados *in vitro* e inoculados en medio de cultivo que contenía dosis de 0,0, 5,0, 10,0, 20,0 y 40,0 mg/L de la auxina ácido indolbutírico (AIB). Ambos experimentos se establecieron en un diseño completo aleatorizado (DIC) con 4 repeticiones. Los resultados mostraron que en la multiplicación y elongación *in vitro*, cuanto mayor era la dosis de citoquinina aplicada, mayor era la proliferación de brotes por explante y menor la longitud media del explante. En este estudio, no fue posible inducir la formación de raíces adventicias con las dosis de AIB ensayadas. Se recomiendan estudios adicionales utilizando dosis más altas de AIB u otros tipos de sustancias inductoras de raíces adventicias para la especie *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum*.

Palabras clave: micropropagación, paricá, especie amazónica, silvicultura clonal, cultivo de tejidos vegetales.



1 INTRODUÇÃO

A espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), de nome popular paricá, é uma espécie arbórea de grande porte pertencente à família Fabaceae, sendo uma das principais espécies nativas da Amazônia utilizada como matéria-prima para a indústria de laminação e conservação (Silva et al., 2015; Silveira et al., 2017). A espécie é considerada de grande valor econômico e ecológico, pois apresenta um alto desempenho silvicultural, com madeira de alta qualidade e rápido crescimento, considerada uma espécie de potencial produtivo (Negreiros et al. 2022) e com desempenho satisfatório em diferentes sistemas silviculturais. Porém, pode apresentar variações significativas no incremento, tanto em altura como em diâmetro, o que depende do sistema de manejo adotado e da procedência das sementes (Tavares et al., 2013; Silva e Sales, 2018).

Estes fatos, aliados à variabilidade existente entre as mudas produzidas pelo método tradicional, despertaram o interesse de empresas e pesquisadores para o estudo de potencialidade da técnica de micropropagação da espécie. Sendo assim, a cultura de tecidos aparece como alternativa que possibilita a produção de dezenas ou centenas de mudas uniformes a partir de uma semente ou matriz selecionada (Hartmann et al., 2011).

Para atender a demanda da produção de clones de espécies de interesse, é de extrema importância o estabelecimento de protocolos eficientes de propagação, para que sirvam de base para realizar a clonagem de matrizes selecionadas para a implantação de programas de silvicultura clonal (Wendling et al., 2009).

Entre os fatores que influenciam no desempenho da propagação, as aplicações de reguladores de crescimento têm possibilitado a multiplicação e enraizamento de propágulos vegetativos. As citocininas são compostos que favorecem a multiplicação, promovendo aumento do número de brotos por explante por meio da queda da dominância apical e da proliferação de zonas meristemáticas (Kyoizuka, 2007). Já as auxinas, são usadas quando se deseja alongar as brotações ou induzir raízes adventícias, sendo o ácido indolbutírico (AIB) o mais utilizado (Brondani et al., 2008). Entretanto, a espécie do paricá apresenta dificuldades no enraizamento, o que se torna importante definir protocolo de micropropagação para contornar essa dificuldade.



Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar doses de reguladores de crescimento (citocinina e auxina), a fim de se obter informações a respeito da micropropagação de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Biotecnologia da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

- Campus Cuiabá. Para a condução do experimento de propagação *in vitro* foram realizadas as etapas de germinação, multiplicação e enraizamento.

2.2 OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

As sementes utilizadas para a germinação *in vitro* foram obtidas de 28 matrizes localizadas no norte do Mato Grosso, nos municípios de Carlinda, Nova Guarita, Alta Floresta e Colíder.

Após a obtenção das sementes, essas foram armazenadas, durante um período de 3 meses, em sacos de papel kraft e acondicionadas em geladeira destinada ao armazenamento de sementes sob condições de temperatura e umidade controlada, no laboratório de Biotecnologia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, campus - Cuiabá.

Inicialmente as sementes foram submetidas a um processo de escarificação mecânica com o uso de esmeril elétrico para superação de dormência, por aproximadamente dois segundos na região oposta ao hilo.

Posteriormente, as sementes foram submetidas ao processo de desinfestação em câmara de fluxo laminar, sendo submersas por 60 segundos em uma solução de etanol 70% (v/v), e em seguida submersas em uma solução de hipoclorito de sódio 2,5% (v/v), com adição de 4 a 5 gotas de Tween 20, para cada 100 mL de solução, permanecendo sob agitação por um tempo de 15 minutos. A seguir realizou-se o enxague das sementes em 6 ciclos com água destilada e autoclavada.



As sementes foram então inoculadas em potes de polietileno transparente contendo 40 ml do meio de cultura WPM (Lloyd e McCown, 1981), acrescidos de 30 g L^{-1} de sacarose, $0,1 \text{ g L}^{-1}$ de mio-inositol e 10 g L^{-1} de ágar.

O pH do meio de cultura foi ajustado para $5,8 \pm 0,1$ antes da autoclavagem a 121°C e 1atm por 20 minutos. Foram inoculadas 3 sementes por frasco e mantidas em sala de crescimento sob temperatura de $27^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 16 horas de luz fornecido por lâmpadas LED tubulares branco frio até a germinação.

2.3 MULTIPLICAÇÃO E ALONGAMENTO *IN VITRO*

Para o experimento de multiplicação foram utilizados segmentos cotiledonares com tamanho de $2 \pm 0,5 \text{ cm}$, previamente estabelecidos *in vitro* e obtidos via germinação de sementes.

Os segmentos foram retirados das porções cotiledonares das plântulas e inoculados em tubos de ensaio de vidro transparente de dimensões 25x150 mm com tampas de polietileno translúcidas, contendo 10 ml do meio de cultura WPM (Lloyd e McCown, 1981), acrescidos de 30 g L^{-1} de sacarose, $0,1 \text{ g L}^{-1}$ de mio-inositol e 10 g L^{-1} de ágar.

Ao meio de cultura foi adicionado dois tipos de reguladores de crescimento, sendo ele a citocinina: 6-benzilaminopurina (BAP) e a auxina: ácido naftalenoacético (ANA). O pH do meio foi ajustado para $5,8 \pm 0,1$ antes da autoclavagem a 121°C e 1atm por 20 minutos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. Foram adicionadas quatro doses de BAP (0,5; 2,0; 4,0; 5,0 mg/L), além do tratamento controle que consistiu do meio de cultura sem adição de citocinina (dose 0,0). Em todos os tratamentos foi adicionada a dose de 0,1 mg/L de ANA. Cada repetição foi formada por sete tubos de ensaio e um explante por tubo.

O experimento foi acondicionado em sala de crescimento sob temperatura de $27^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 16 horas de luz fornecido por lâmpadas LED tubulares, branco frio e 8 horas no escuro. Após um período de 40 dias foram avaliados o número médio de brotação por explante (NBE), comprimento médio da maior brotação (CMB) e porcentagem de brotação (PB).



2.4 ENRAIZAMENTO *IN VITRO*

Para o experimento de enraizamento foram utilizados explantes obtidos da fase de multiplicação *in vitro* com tamanho de aproximadamente $2 \pm 0,5$ cm.

Os explantes foram inoculados em tubos de ensaio de vidro transparente de dimensões 25x150 mm com tampas de polietileno translúcidas, contendo 10 ml do meio de cultura WPM (Lloyd e McCown, 1981), acrescidos de 30 g L^{-1} de sacarose, $0,1 \text{ g L}^{-1}$ de mio-inositol e 10 g L^{-1} de ágar. O pH do meio foi ajustado para $5,8 \pm 0,1$ antes da autoclavagem a 121°C e 1atm por 20 minutos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em que foram adicionadas diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB) sendo elas, 5,0; 10,0; 20,0 e 40,0 mg/L, além do tratamento controle sem adição de citocinina (dose 0,0). Para todos os tratamentos foi adicionada a dose de 0,1mg/L da citocinina BAP para todos os tratamentos. Utilizou-se quatro repetições por tratamento, cada repetição composta por 4 tubos de ensaio e um explante por tubo.

O experimento foi acondicionado em sala de crescimento sob temperatura de $27^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 16 horas de luz fornecido por lâmpadas LED tubulares, branco frio e 8 horas no escuro. Após um período de 60 dias foram avaliados o percentual de enraizamento (PE), número total de raízes (NTR) e comprimento médio das raízes (CMR).

2.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos ao teste de homogeneidade da variâncias e ao teste de normalidade. Os dados foram submetidos ao teste F para análise de variância ao nível de significância de 5% e, de acordo com os resultados da anova submetidos a uma análise de regressão a 5% de significância com representação gráfica.

Para as análises, utilizou-se o software estatístico R-4.0.5 (2021), e o pacote adicional Experimental Desing “Expdes” (Ferreira et al. 2021). Foram realizadas também análises descritivas utilizando média e desvio padrão.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MULTIPLICAÇÃO E ALONGAMENTO *IN VITRO*

De acordo com o teste F a 5%, foi possível constar que as variáveis comprimento médio da maior brotação (CMB) e número médio de brotação por explante (NBE), foram significativas para os tratamentos testados, ou seja, possuem diferença estatísticas entre si. Já para a variável porcentagem de brotação (PB), não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Na Figura 1, estão apresetnados as médias e os desvios padrão da variável porcentagem de brotação (PB) em relação às diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP) testadas. Observa-se que não houve diferença significativa entres os tratamentos empregados, inclusive o controle, sendouma característica da própria espécie que possui facilidade de regeneração e emissão de brotos (Figura 1).

Tabela 1 – Análise de variância referente as variáveis porcentagem de brotação (PB), número médio de brotação por explante (NBE), comprimento médio da maior brotação (CMB) de segmentos cotiledonares de *S. parahyba* var. *Amazonicum* obtidos por meio de sementes germinadas *in vitro*

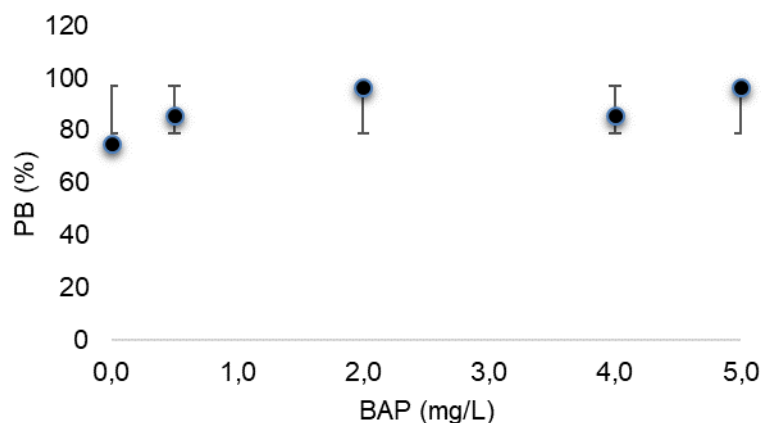
FV	GL	PB (%)	NBE	CMB (cm)
Tratamentos	4	0,2118 ^{ns}	0,0007*	0,0154*
Resíduo	15			
CV (%)		15,85%	28.03 %	29.95 %

Em que: ^{ns} valor de F não significativo; *valor de F significativo a 5 % de probabilidade; FV=fonte de variação; GL= grau de liberdade.

Fonte: Autor (2024).



Figura 1 – Porcentagem de brotação por explante (PB) em função das concentrações de BAP (mg/L) de segmentos cotiledonares de *S. parahyba* var. *amazonicum* obtidos por meio de sementes germinadas *in vitro*.



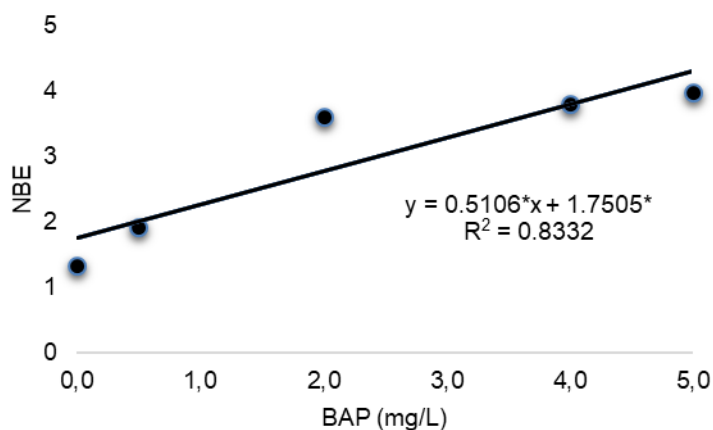
Fonte: Autor (2024).

Em relação à variável número de brotação por explante (NBE), foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, podendo observar que existe uma tendência crescente à medida em que se aumentam as concentrações de BAP (Figura 2). Isso significa que independente da presença ou não das concentrações de BAP, os explantes emitiram brotações, visto que não houve diferença para a variável PB. Contudo o BAP influencia na quantidade de brotos que cada explante produziu individualmente, como demonstrado na Figura 2.

O BAP é a citocinina mais utilizada em trabalhos referentes a propagação *in vitro* de espécies florestais (Oliveira et al, 2013). É um regulador de crescimento considerado natural e a capacidade dos tecidos vegetais metabolizarem essa citocinina é mais rápida, quando comparado a outros reguladores sintéticos (Grattapaglia e Machado (1998)). Devido a isso, a escolha da citocinina e as concentrações adequadas influenciam na eficiência desse regulador de crescimento na proliferação dos explantes.



Figura 2 – Número médio de brotação por explante (NBE) em função das concentrações de BAP (mg/L) de segmentos cotiledonares de *S. parahyba* var. *amazonicum*, obtidos por meio de sementes germinadas *in vitro*.



Fonte: Autor (2024).

Os resultados obtidos nesse trabalho indicam que há necessidade de adição de citocinina ao meio de cultura assim como reportado por outros autores, como Cordeiro et al. (2004), Costa et al. (2010), Moura et al., (2012), Campos et al. (2013) e Gutierrez et al., (2013).

Ainda, de acordo com a Figura 2, foi possível observar que a maior média para o número de brotação por explante ocorreu na concentração 5,0 mg/L de BAP, com número médio de 3,9 brotos, e a menor foi para o tratamento controle (sem adição de citocinina), com número médio de 1,32 brotos.

Cordeiro et al. (2004) ao utilizarem o BAP para a multiplicação *in vitro* de paricá, encontraram resultados semelhantes aos deste estudo, onde houve uma tendência de crescimento devido ao aumento da concentração de citocinina, com uma média de 2,5 brotos por explante na concentração 3,0 mg/L.

Estudos que avaliaram a proliferação de brotos com adição de citocinina verificaram resultados consideráveis em determinadas espécies. Arellano e Pinto (1993), em experimento com segmento nodal utilizando uma concentração de 5,0 mg/L de BAP, associada a 0,1 mg.L⁻¹ de ANA, encontraram resultados semelhantes para a espécie de pau-santo (*Kielmeyera coriacea*).

Considerando a tendência crescente nas taxas de multiplicação a medida em se aumentou a concentração de BAP no presente estudo, torna-se interessante novas pesquisas para encontrar a concentração ótima e limite para a espécie, já que, a partir da concentração ótima, normalmente observa-se uma queda das taxas de multiplicação, quando o hormônio exógeno torna-se tóxico para os tecidos da planta.

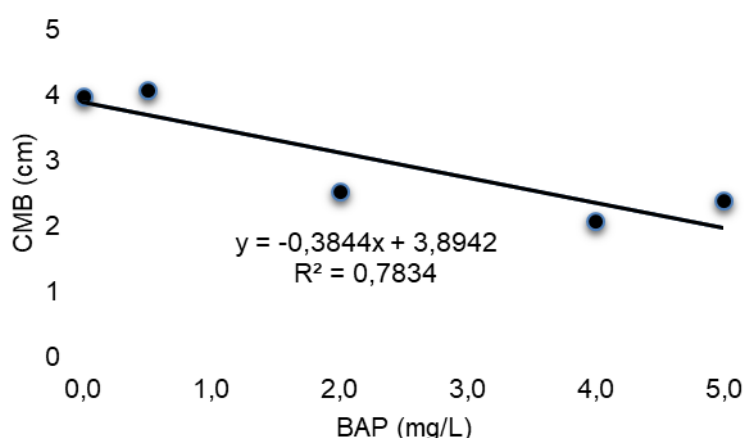


Leitzke et al. (2010), comenta que BAP é o regulador que proporciona a maior formação de brotação. As baixas concentrações de citocinina exigidas por essas espécies para alcançar o maior número de brotações por explante, podem estar associadas aos altos teores endógenos, neste caso, adição de citocinina com altas taxas de concentração ao meio de crescimento pode produzir um efeito decrescente na taxa de multiplicação (Radman et al., 2009).

Reguladores de crescimento devem ser adicionados ao meio de cultura para promover altas taxas de multiplicação. Contudo, não é apenas o regulador que interfere nesse processo, mas também as doses, o genótipo, condições planta matriz, concentrações endógenas de hormônios, o que justifica adotar um protocolo de acordo com a necessidade de cada espécie (Campos et al., 2013).

Para a variável comprimento médio da maior brotação (CMB), também foram encontradas diferenças significativas. É possível observar que à medida em que se aumentam as concentrações de citocinina, tem-se um decréscimo da variável comprimento médio da maior brotação (Figura 3). Isso ocorre devido ao balanço hormonal existente entre citocinina e auxina, pois as citocininas são capazes de estimular a divisão celular, propiciando o desenvolvimento de partes aéreas e o aumento na produção de gemas e folhas, ou seja, ela promove a multiplicação mais do que o alongamento (Máximo et al., 2010).

Figura 3 – Comprimento médio da maior brotação (CMB) em função das concentrações de BAP (mg/L) de segmentos cotiledonares de *S. parahyba* var. *amazonicum* obtidos por meio de sementes germinadas *in vitro*.



Fonte: Autor (2024).

Nota-se que o tratamento com concentração de 0,5 mg/L de BAP, foi o que obteve a maior média de comprimento da brotação (CMB), com média 4cm aproximadamente, e o tratamento



com concentração de 4,0 mg/L de BAP, a menor média, aproximadamente 2cm. As menores concentrações de BAP foram as que apresentaram o maior comprimento do explante (Figura 4).

Figura 4 – Explantes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, obtidos na fase de multiplicação/alongamento *in vitro* submetidos às concentrações de 0,1 mg/L de ANA (A); 0,1 de ANA mg/L + 2,0 mg/L de BAP (B) e 0,1 mg/L de ANA + 5,0 mg/L de bAP (C).



Fonte: Autor (2024).

Resultados semelhantes foram encontrados por Albino, et al. (2019), que verificaram a diminuição do comprimento das brotações conforme foram adicionadas doses maiores de citocinina.

Leitzke et al. (2010) trabalhando com amoreira-preta (*Rubus sp.* cultivar Xavante), obteve o maior comprimento de brotações (0,8 cm) na ausência de citocinina. Canatto et al., (2016), verificaram que para sucupira-branca (*Pterodon emarginatus* Vogel), houve a diminuição do comprimento das brotações, conforme aumento da concentração de BAP adicionada ao meio de cultura.

3.2 ENRAIZAMENTO *IN VITRO*

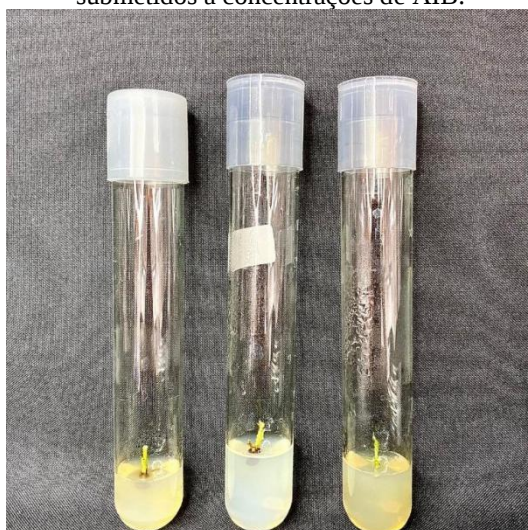
Após 50 dias de inoculação, mesmo com a adição de fonte exógena de auxina, não foi observado a formação de raízes neste estudo (Figura 5). O resultado pode ser atribuído às doses



utilizadas ou, aos níveis endógenos de auxina no explante que não foram suficientes para indução de raízes, além de fatores genéticos inerentes à própria espécie.

Segundo Melo et al. (2001), o AIB é utilizado com frequência em trabalhos de propagação vegetativa devido a sua maior estabilidade e menor fitotoxidez às plantas lenhosas, o que é comprovado no trabalho de Albino (2019) que testou dois tipos de auxinas, AIB e ANA, sendo o AIB mais eficiente que ANA para indução do enraizamento *in vitro* em jequitibá-branco (*Cariniana Estrellensis*).

Figura 5 – Explantes de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* obtidos na fase de enraizamento *in vitro* submetidos à concentrações de AIB.



Fonte: Autor (2024).

Silva (2016), aponta que para o sucesso do enraizamento depende de diversos fatores e que cada espécie reage de uma forma à medida que se altera as concentrações de reguladores. Por exemplo, Albino, et al. (2019), observaram que a maior taxa de enraizamento foi obtida com a menor concentração de AIB (0,5 mg/L) para espécie de jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), enquanto que para o presente trabalho em nenhuma das concentrações foi possível obter porcentagem de raízes adventícias. Diante do exposto, notou-se que a espécie de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* apresenta dificuldade de enraizamento, quando comparada a outras espécies com as mesmas concentrações. Souza (2015) e Dias et al. (2015), comentam que para espécie de difícil enraizamento, há necessidade de maiores doses de hormônio e observaram que estacas enraizadas foram obtidas com doses superiores as comumente



utilizadas, sendo de 40.000 mg L⁻¹. I. Sugerindo assim, aumentada concentração em estudos futuros referentes ao enraizamento.

4 CONCLUSÃO

O regulador de crescimento BAP, na dose de 5,0 mg/L, proporciona uma maior proliferação de brotos por explante de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* utilizando segmentos juvenis;

À medida que se aumentam as concentrações de BAP utilizadas no trabalho, há a diminuição no comprimento médio das brotações de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* utilizando segmentos juvenis;

Não foi possível induzir raízes *in vitro* em explantes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* a partir das doses de AIB testadas no presente estudo;

Recomenda-se utilizar maiores concentrações de AIB ou ainda testar outros tipos de substâncias indutoras de raízes adventícias para a espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Agrossilvipastoril, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e ao Rural Sustentável Amazônia.



REFERÊNCIAS

- ALBINO, B. É. S.; et. al, Propagação *in vitro* de Jequitibá-Branco (*Cariniana Estrellensis*): Uma alternativa para programas de reflorestamento. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 13(2):88-99, 2019.
- ARELLO, E. F.; PINTO, J. E. B. P. Propagação *in vitro* de *Kielmeyera coriacea*: I. efeito das diversas concentrações combinadas de benzilaminopurina e ácido naftalenoacético na multiplicação de brotos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 26-31, 1993.
- BRONDANI, G. E.; WENDLING, I.; ARAUJO, M. A; PIRES. P. P. Ácido indolbutírico em gel para o enraizamento de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage x *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Scientia Agraria**, 9(2), 153-158, 2008.
- CAMPOS, V. C.; BRITO, A. L.; GUTIERREZ, I. E. M.; SANTANA, J. R. F.; SOUZA, A. V.V. Micropropagação de umburana de cheiro. **Ciência Rural**, v. 43,n. 4, p. 639 - 644, 2013.
- CANATTO, R. A.; ALBINO, B. E. S.; CORDEIRO, A. T.; Propagação *in vitro* de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vogel): uma espécie florestal nativa. **Periódico eletrônico Fórum ambiental da alta Paulista**. v. 12(3): 76-88, 2016.
- CORDEIRO, I. M. C. C.; LAMEIRA, O. A.; OHASHI, S. T.; ROSAL, L. F. Efeito de BAP sobre a proliferação de brotos *in vitro* de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (paricá). **Cerne**, Lavras, v.10, n.1, p. 118-124, 2004.
- COSTA, G. M.; NEPOMUCENO, G. M.; SANTANA, J. R. F. Propagação *in vitro* de *Erythrina velutina*. **Ciência Rural**, v.40, n.5, mai, 2010. **Ciência Rural**, SantaMaria, v.40, n.5, 2010.
- DIAS, P. C.; ATAÍDE, G. M.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S.; PAIVA, H. N. Propagação vegetativa de *Schizolobium amazonicum* por estaquia. **Revista Cerne**, v. 21 n. 3,p. 379-386, 2015.
- FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. **ExpDes: Experimental Designs package**. R package version 1.1.2. 2013. 42 p.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. Micropropagação. In: TORRES, A. C. et al. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA, 1998, p.99-169. v. 1.
- GUTIERREZ, I. E. M.; NEPOMUCENO, C. F.; SILVA, T. S.; FONSECA, P. T.;CAMPOS, V. C. A.; ALVIM, B. F. M.; CARNEIRO, F. S.; ALBUQUERQUE, M. M. S.; SANTANA, J. R. F. Multiplicação *in vitro* de *Tapirira guianensis* Aubl.(Anacardiaceae). **Ceres**, v. 60, n. 2, p.143 - 151, 2013.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D. E.; DAVES, J.R.; GENEVE, R. L.. **Plant propagation: principles and practices**. 8 th ed. New Jersey: Prentice-Hall. 2011, 915p.



KYOZUKA, J.. Control of shoot and root meristem function by cytokinin. **Current Opinion in Plant biology**, v. 10, n. 5, p. 442-446, 2007.

LEITZKE LN; DAMIANI CR; SCHUCH MW. Influência do meio de cultura, tipo e concentração de citocininas na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta e framboeseira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.2, p.352-360, 2010.

LLOYD, G.; MCCOWN, B. Commercially-feasible micropropagation of Mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. **International Plant Propagation Society Proceedings**, v. 30 p. 421-427, 1981.

MÁXIMO, W. P. F.; SANTOS, B. R.; MARTINS, J. P. R.; BARBOSA, S.; BEIJO, L. A.; PAIVA, L. V.; Influência da cinetina na multiplicação *in vitro* de *Handroanthus impetiginosus* Mattos. **XIX Congresso de pós-graduação da UFLA**, Lavras, pp. 56, 2010.

MELO, B.; PINTO, J. E. B. P.; LUZ, J. M. Q.; PEIXOTO, J. R.; JULIATTI, F. C.; Efeitos de ANA e AIB *in vitro* no enraizamento e crescimento da parte aérea da plântula de Guarirobeira [*Syagrus oleracea* (Mart) Becc.]. **Bioscience Journal**, v. 17: 49-59, 2001.

MOURA, L.C.; TITON, M.; FERNANDES, J.S.C.; SANTANA, R.C.; OLIVEIRA, M.L.R. Micropropagação de sucupira-preta por meio de gemas axilares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p.1691-1698, 2012.

NEGREIROS, M. L. et al. Efeito dos óleos essenciais na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Advances in forestry Science**, Cuiabá, v. 9, n. 4, p. 1859-1865, 2022.

OLIVEIRA, L. S.; DIAS, P. C.; BRONDANI, G. E. Micropropagação de espécies florestais brasileiras. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 439- 453, 2013.

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.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.Rproject.org/>. 2021.

SILVA, G. F. da et al. Rendimento em laminação de madeira de Paricá na região de Paragominas, Pará. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 447-455, 2015.

SILVA, K. B. **Rizogênese *in vitro* e aclimatização de *Luehea divaricata* Mart. & Zucc.** 84 f., 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, 2016.

SILVA, A. R., SALES, A. (2018) Crescimento e produção de paricá em diferentes idades e sistemas de cultivo. **Advances in Forestry Science**, 5(1):231-235



SILVEIRA, R.; SILVA, G. F.; BINOTI, D. H. B.; MANHÃES, L. P.; GONÇALVES, A. F. A.; ARAGÃO, M. A. Custos da produção de madeira de paricá na região de Paragominas, PA. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 597-604, 2017.

SOUZA, C.C. **Propagação vegetativa de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke) e Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) por miniestaquia.** 2015. 78f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. 2015.

TAVARES, L.S., SCARAMUZZA, W.L.M.P., Weber OLS, VALADÃO, F.C.A., MAAS, K.D.B., (2013) Lodo do curtimento e sua influência na produção de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) e nas propriedades químicas do solo. **Ciência Florestal**, 23(3):357-368.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; HOFFMANN, H. A.; BETTIO, G.; HANSEL, F. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para a propagação vegetativa de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. **Revista Agronomía Costarricense**, v. 33, n.2, p. 309-319, 2009.