

# Comprimento de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB) na propagação vegetativa de pitaia<sup>1</sup>

Length of cuttings and concentrations of indolebutyric acid (IBA) in the vegetative propagation of pitaya

Frederico Silva Thé Pontes Filho<sup>2\*</sup>, Edmilson Igor Bernardo Almeida<sup>2</sup>, Mayara Mader Alcântara Barroso<sup>3</sup>, João Paulo Cajazeira<sup>2</sup> e Márcio Cleber de Medeiros Corrêa<sup>4</sup>

**RESUMO** - Embora tenha ocorrido uma grande expansão do cultivo de pitaia tanto no Brasil como em outros países, a cultura necessita de informações científicas que subsidiem a definição de sistemas de produção, mais adequados às condições edafoclimáticas brasileiras. Diante disso, o presente trabalho visou avaliar o efeito da aplicação do ácido indolbutírico (AIB) e comprimento de estacas no enraizamento de pitaia. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação. Foram testadas quatro doses de AIB (0; 1.500; 3.000 e 4.500 mg dm<sup>-3</sup> de AIB) e dois tamanhos de estacas: pequena (5 a 14 cm) e grande (17 a 26 cm), sendo que os níveis de ambos os fatores foram arranajados em esquema fatorial 4 x 2, com quatro blocos ao acaso. Aos 85 dias da instalação do experimento fez-se a análise fenológica das plantas e a coleta dos cladódios laterais. Avaliaram-se as seguintes características fenológicas: comprimento da maior raiz (CR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), número de cladódios laterais emitidos (NEL), somatório do comprimento dos cladódios (SCC) e razão parte aérea-raiz (RPAR). Ao término do estudo constatou-se que o tamanho das estacas e a aplicação de AIB afetam o enraizamento de pitaia. As plantas propagadas por estacas de tamanho grande (17 a 26 cm), tratadas com 3.000 mg dm<sup>-3</sup> de AIB apresentam o melhor enraizamento.

**Palavras-chave:** Pitaia. Plantas-efeito ácido indolbutírico. Plantas-reguladores.

**ABSTRACT** - Although there has been great expansion in the cultivation of pitaya both in Brazil and in other countries, scientific information is needed to help define production systems which are more suited to edaphoclimatic conditions in Brazil. This study therefore aimed to evaluate the effect of the application of indolebutyric acid (IBA) and of the length of cuttings on rooting in the pitaya. The experiment was conducted under greenhouse conditions. Four dosages of IBA were tested (0, 1500, 3000 and 4500 mg dm<sup>-3</sup> IBA) and two sizes of cutting: small (5 to 14 cm) and large (17 to 26 cm); levels of both factors being arranged in a 4 x 2 factorial design in four randomised blocks. Eighty-five days after the experiment was set up, a phenological analysis of the plants was carried out, and the lateral cladodes collected. The following phenological characteristics were evaluated: length of the longest root (CR), root dry weight (MSR), shoot fresh weight (MFPA), shoot dry weight (SDM), total dry weight (TDM), number of lateral cladodes issued (NEL), sum of the length of cladodes (SCC) and shoot to root ratio (SRR). At the end of the study it was found that the size of cuttings and the application of IBA affect rooting in the pitaya. Plants propagated from large cuttings (17-26 cm) and treated with 3.000 mg dm<sup>-3</sup> IBA show the best rooting.

**Key words:** Pitaya. Plants-effect indolebutyric acid. Plants-regulators.

\*Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação 06/12/2013; aprovado em 15/06/2014

Projeto financiado pela CAPES, processo 23038.006862/2010-02 - Edital 029/2010

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará/UFC, Fortaleza-CE, Brasil, fredericopontesf@yahoo.com.br, edmilson\_i@hotmail.com, jp\_caja@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará/UFC, *Campus* do Pici, Fortaleza-CE, Brasil, mayaramader@hotmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará/UFC, Fortaleza-CE, Brasil, mcleber@gmail.com, mcleber@ufc.br

## INTRODUÇÃO

A pitáia (*Hylocereus undatus* Haw) é uma planta perene de hábito epífita, que apresenta raízes adventícias, as quais ajudam na fixação e obtenção de nutrientes. Os cladódios são triangulares, suculentos e constituídos de pequenos espinhos com 2 a 4 mm de largura. A flor é hermafrodita, de coloração branca, antese noturna, e os frutos são externamente vermelhos, com polpa esbranquiçada, de sabor agradável, levemente adocicado, apresentando um grande número de diminutas sementes, de coloração preta (DONADIO, 2009; SILVA; MARTINS; CAVALLARI, 2011).

A produtividade média da pitáia oscila de 10 a 30 t ha<sup>-1</sup>, o que ocorre em função das condições edafoclimáticas, técnicas de cultivo e idade do pomar (LE BELLEC; VAILLANT; INBERT, 2006). Os principais produtores são Colômbia e México, sendo que no Brasil, existem pequenas áreas de produção, situadas principalmente no estado de São Paulo (BASTOS *et al.*, 2006; ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012).

A propagação da pitáia é comumente realizada através da estaquia. As plantas originadas por este método iniciam o florescimento após um ou dois anos do plantio. Além da precocidade na produção, a propagação por estaquia, de cladódios inteiros ou segmentados, é a forma mais recomendável do ponto de vista prático, pois possibilita obter plantações uniformes (ANDRADE; MARTINS; SILVA, 2007; CARDOSO *et al.*, 2011; MARQUES *et al.*, 2012).

O comprimento da estaca pode influenciar tanto nas reservas de carboidratos como no volume de auxinas endógenas, o que proporciona maior sobrevivência, emissão mais rápida de raízes e, afeta o número e tamanho das brotações produzidas durante o crescimento inicial (BRAGA *et al.*, 2006; COSTA; PINTO; BERTOLUCCI, 2007; LIMA, 2013).

As auxinas são fitorreguladores que possuem ação na formação de raízes adventícias, ativação de células do câmbio e promoção do crescimento de plantas (BRESINSKY, 2012; KERBAUY, 2012; TAIZ; ZEIGER, 2013). A aplicação de auxina exógena em estacas de propagação vegetativa é uma prática utilizada para promover e/ou melhorar o enraizamento. Dentre os reguladores mais utilizados, está o ácido indol-butírico (AIB) (FACHINELLO *et al.*, 2005).

O AIB estimula a iniciação radicial promovendo aumento da porcentagem de estacas e a uniformidade do enraizamento, características estas que possibilitam a redução do tempo de permanência das estacas na fase de produção de mudas (DUTRA *et al.*, 2012; SMARSI *et al.*, 2008).

O uso de reguladores vegetais fomenta rapidamente a formação de raízes adventícias em estacas de pitáia imersas em AIB (VARGAS-SANTIAGO *et al.*, 2003). De acordo com Bastos *et al.* (2006), a dosagem de 3.000 mg dm<sup>-3</sup> de AIB promoveu expressivo aumento no enraizamento de estacas de pitáia propagadas em canteiro com 50% de luminosidade. Não obstante aos resultados obtidos por esses autores, Santos *et al.* (2010) constataram que o uso de 200 mg dm<sup>-3</sup> de ácido naftalenoacético (ANA) não influenciou o crescimento inicial de pitáia.

Mesmo com grande expansão agrícola da pitáia no Brasil e em outros países, a cultura necessita de estudos preliminares e informações que subsidiem a definição de sistemas de produção, mais adequados às condições edafoclimáticas brasileiras, em especial na fase de produção de mudas. Sendo assim, o presente trabalho visou avaliar o efeito da aplicação de AIB em função do comprimento dos cladódios sobre o enraizamento de pitáia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de junho a setembro de 2013, em casa de vegetação com irradiação de 550 μmol fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, localizada no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE (3°43'02" de latitude S e 38°32'35" de longitude WGr; altitude de 19,6 m) (INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, 2011). De acordo com a classificação de Köppen (1918), o clima é do tipo Aw'. Trata-se de uma região pertencente ao grupo de clima tropical chuvoso, com temperatura média anual de 26,5 °C.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu às doses de AIB (0; 1.500; 3.000 e 4.500 mg dm<sup>-3</sup> de AIB) e o segundo, ao tamanho de estacas: pequena (5 a 14 cm) e grande (17 a 26 cm).

As estacas utilizadas para a propagação vegetativa das plantas foram coletadas em plantas matrizes cultivadas no Setor de Horticultura e posteriormente padronizadas em duas classes de comprimento: em 5 a 14 cm e 17 a 26 cm. O material foi lavado em água corrente e posto à secagem ambiente (±25 °C e ± 70% de UR), durante o intervalo de 60 minutos. Posteriormente, fez-se um corte transversal na região de inserção das estacas, de modo a possibilitar a exposição do tecido interno à solução de auxina exógena.

Em seguida, a solução de AIB foi aplicada por imersão dos cladódios, durante o período de 30 segundos,

em recipientes que continham as concentrações de AIB previamente definidas. Os cladódios destinados ao tratamento controle (ausência de AIB) foram simultaneamente imersos em água destilada.

As estacas foram plantadas em sacos de polietileno de 3 dm<sup>3</sup>, preenchidos com substrato de areia e composto orgânico, na proporção de 2:1 (Tabela 1). A irrigação foi realizada manualmente, através de béqueres, conforme quantidades de água previamente calculadas.

Aos 85 dias, as seguintes características fenológicas foram avaliadas: sobrevivência e enraizamento - determinado pela avaliação qualitativa das estacas, ao término do experimento; comprimento da maior raiz (CR) - medido com trena milimetrada, a partir da região de inserção do sistema radicular à extremidade terminal da maior raiz; massa seca das raízes (MSR) - medida pela pesagem do sistema radicular, seco em estufa de ar forçado (72 °C), durante 72 horas; massa fresca da parte aérea (MFPA) - medida pela pesagem dos cladódios laterais recém-coletados (frescos); massa seca da parte aérea (MSPA) - medida pela pesagem dos cladódios laterais, secos em estufa de ar forçado (72 °C), durante 72 horas; massa seca total (MST) - determinada pelo somatório entre a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes; número de cladódios laterais emitidos (NEL) - medido pela contagem dos cladódios laterais emitidos; somatório

do comprimento dos cladódios (SCC) - determinado pelo somatório do comprimento dos cladódios laterais emitidos (medido com trena milimetrada, no sentido longitudinal de cada cladódio); razão parte aérea-raiz (RPAR) - obtido pela razão entre SCC e CR.

Os dados das quantificações das variáveis fenológicas foram submetidos à análise de variância (teste F com nível de significância  $p < 0,01$ ), de modo a avaliar os efeitos principais de cada uma das variáveis (A e B) e da interação (A x B). A comparação das médias foi realizada através do Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para a interação significativa procedeu-se o desdobramento das médias e a interpretação do efeito de uma variável sobre a outra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de AIB, o comprimento dos cladódios e a interação ocasionaram efeito significativo ( $p < 0,01$ ) sobre o CR, MSR (Tabela 2), MST, NEL e RPAR (Tabelas 2 e 3). Por sua vez, MFPA, MSPA (Tabela 2) e SCC (Tabelas 2 e 3) foram significativamente influenciados ( $p < 0,01$ ), apenas por um dos fatores. Esses resultados contrariaram as respostas fisiológicas obtidas por Santos *et al.* (2010), os quais não detectaram efeito significativo da aplicação de auxina exógena sobre as variáveis fenológicas de mudas de pitiaia.

**Tabela 1** - Características químicas do substrato utilizado para o preenchimento dos vasos

M.O.	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> Al <sup>3+</sup>	S	T	V	C	N	C/N
g kg <sup>-1</sup>		mg kg <sup>-1</sup>	cmol kg <sup>-1</sup>								%	g kg <sup>-1</sup>		
38,30	6,2	106,0	1,75	6,00	5,30	0,44	0,25	0,66	13,51	4,2	95,0	22,20	2,10	11

Extratores: P, Na e K - Mehlich; Ca, Mg e Al - KCl; H+Al - Acetato de cálcio; pH - Água

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância para as características de massa seca total (MST), número de emissões laterais (NEL), somatório do comprimento dos cladódios (SCC) e razão parte aérea-raiz (RPAR) de pitiaia (*Hylocereus undatus* Haw), aos 85 dias após o plantio das estacas

FV	GL	Quadrados Médios			
		MST	NEL	SCC	RPAR
Doses AIB	3	8,5647**	0,0001**	18,6050 <sup>ns</sup>	0,5989**
Tamanho	1	29,5104**	2,8333**	300,1331**	0,4584**
Int. D x T	3	7,6926**	2,0000**	298,5102**	3,3982**
Blocos	3	0,1323 <sup>ns</sup>	0,3333 <sup>ns</sup>	0,8664 <sup>ns</sup>	0,0038 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	0,5172	0,1904	5,9367	0,0209

FV - Fonte de Variação; GL - Grau de liberdade; \* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade; <sup>ns</sup> - Não Significativo

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância para as características de comprimento de raízes (CR), massa seca de raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de pitaita (*Hylocereus undatus* Haw), aos 85 dias após o plantio das estacas

FV	GL	Quadrados Médios			
		CR	MSR	MFPA	MSPA
Doses AIB	3	291,0010**	5,3360**	69,4136 <sup>ns</sup>	3,7881**
Tamanho	1	684,5000**	24,1512**	1290,4459**	0,1164 <sup>ns</sup>
Int. D x T	3	287,7056**	6,6264**	982,1885**	3,0312**
Blocos	3	19,2037 <sup>ns</sup>	0,3060 <sup>ns</sup>	33,4005**	0,1164 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	44,5801	0,5537	20,2043	0,1796

FV - Fonte de Variação; GL - Grau de liberdade; \* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade; <sup>ns</sup>- Não Significativo

No que se refere ao enraizamento e sobrevivência verificou-se 100% para todos os tratamentos, semelhantemente ao obtido por Andrade, Martins e Silva (2007), Bastos *et al.* (2006) e Marques *et al.* (2012), em experimentos conduzidos com sacos de polietileno sob ripado.

O CR oscilou de 19,75 a 46,75 cm. As plantas propagadas por cladódios grandes exibiram maior comprimento do sistema radicular do que as demais. De acordo com Bastos *et al.* (2006), as estacas de maior comprimento apresentam maior reserva de carboidratos e níveis endógenos de auxinas, o que lhes possibilitam melhor enraizamento.

A imersão dos cladódios grandes em solução de AIB na concentração de 3.000 mg dm<sup>-3</sup>, culminou num incremento de aproximadamente 10 cm no valor do CR. Por sua vez, as plantas propagadas por estacas pequenas, exprimiram redução do enraizamento, conforme a aplicação de doses crescentes de AIB (Tabela 4). Segundo Botelho *et al.* (2005), dependendo da concentração e do tempo de

exposição, a auxina inibe ou estimula o crescimento e a diferenciação dos tecidos, existindo um nível ótimo para estas respostas fisiológicas. Para Taiz e Zeiger (2013), a inibição, além da concentração ótima, é em geral atribuída à biossíntese de etileno induzida por auxina.

A MSR variou de 2,65 a 7,13 g. As plantas propagadas por cladódios grandes apresentaram os valores mais expressivos de MSR, independentemente da aplicação de auxina exógena (Tabela 4). Esses resultados enquadram-se aos obtidos por Marques *et al.* (2011) e Braga *et al.* (2006), os quais detectaram um aumento linear da massa seca de raiz em função dos tamanhos dos cladódios. É provável que tal fato tenha ocorrido em função de, as estacas menores (menos lignificadas) não acumularem quantidades suficientes de substâncias de reserva (carboidratos) e fitorreguladores para induzir níveis de enraizamento superiores às estacas de maior tamanho.

A imersão de cladódios grandes na solução de 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB resultou na média mais expressiva de MSR (7,13 g), a qual foi, aproximadamente, duas

**Tabela 4** - Comprimento de raízes (CR), massa seca de raízes (MSR), razão parte aérea-raiz (RPAR) e massa seca total de pitaita (*Hylocereus undatus* Haw), aos 85 dias após o plantio das estacas

Doses mg dm <sup>-3</sup>	Tamanho das estacas							
	CR (cm)		MSR (g)		RPAR		MST (g)	
	5-14	17-26	5-14	17-26	5-14	17-26	5-14	17-26
0	39,75 Aa	35,91 Aab	3,23 Aa	4,00 Ab	0,46 Ab	0,67 Ac	4,85 Aa	5,23 Ab
1.500	29,67 Aab	37,33 Aab	2,86 Aa	3,41 Ab	0,51 Ab	0,42 Ac	4,81 Aa	4,93 Ab
3.000	21,50 Bb	46,75 Aa	2,70 Ba	7,13 Aa	0,99 Aa	0,96 Ab	5,05 Ba	9,07 Aa
4.500	19,75 Ab	27,67 Ab	2,65 Ba	3,85 Ab	0,55 Bb	1,43 Aa	4,66 Ba	7,82 Aa
C.V. (%)	20,68	-	19,94	-	19,24	-	12,39	-
Dms	13,16	-	1,47	-	0,29	-	1,42	-

C.V. - Coeficiente de variação; dms - Diferença mínima significativa; Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

vezes maior do que as médias das plantas propagadas por estacas grandes ou pequenas que não foram tratadas com solução de AIB (Tabela 4). Isso indica o efeito positivo da aplicação de AIB sobre o enraizamento de pitaiá, quando o mesmo é utilizado na dose e tipo de cladódio adequado.

Em estudo realizado por Vargas-Santiago *et al.* (2003) obteve-se resposta satisfatória no crescimento inicial de mudas de pitaiá, apenas quando aplicou-se 10.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Esta concentração foi, portanto, bem mais elevada do que as respostas significativas apresentadas no presente estudo. Isso é bastante promissor, tendo em vista que pode representar uma drástica redução nos custos de produção.

As plantas propagadas por cladódios grandes obtiveram as maiores RPAR, independentemente da utilização de auxina exógena. Entretanto, a aplicação de AIB auxiliou no maior crescimento das plantas (revelado por SCC), sendo que a média mais expressiva, 1,43, foi obtida para as plantas propagadas por cladódios grandes e tratados com 4.500 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Por sua vez, as plantas propagadas por cladódios pequenos apresentaram aumento na RPAR até a dose de 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB (Tabela 4).

Esses resultados exprimem que a aplicação de 4.500 mg L<sup>-1</sup> de AIB em estacas grandes, estimulou o aumento do SCC (Tabela 5) e a redução do CR (Tabela 4), ocasionando o incremento de RPAR (Tabela 4). Por sua vez, a aplicação de 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB resultou num crescimento mais equilibrado de ambos os compartimentos da planta (parte aérea e raízes), estimulando tanto o incremento do SCC quanto do CR. Isso foi evidenciado para plantas propagadas tanto por cladódios grandes quanto cladódios pequenos.

O crescimento excessivo da parte aérea em relação ao sistema radicular pode ser desvantajoso na produção de mudas, pois é interessante que as mudas transplantadas para o campo, apresentem um sistema radicular vigoroso e uma

equilibrada razão parte aérea-raiz, de modo a haver melhor aclimação. Em síntese, a aplicação de 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB parece ser mais viável e racional quanto aos aspectos fisiológicos e econômicos.

A MST oscilou de 4,67 a 9,07 g. A MST de plantas propagadas por cladódios grandes foi superior à média dos demais tratamentos, independentemente da utilização do AIB. Esse resultado corrobora que as reservas de carboidratos nas estacas podem ter interferido positivamente sobre o crescimento inicial de pitaiá. As médias mais expressivas, 9,07 e 7,83 g, foram verificadas para a imersão de cladódios grandes em 3.000 e 4.500 mg L<sup>-1</sup> de AIB, respectivamente. Nota-se que, embora não tenha havido diferença significativa entre as respectivas médias, a MST obtida para a aplicação de 3.000 mg L<sup>-1</sup> foi levemente superior (Tabela 4).

A MFPA variou de 19,21 a 71,09 g, enquanto que a MSPA variou de 1,24 a 3,98 g. A MFPA e MSPA de plantas propagadas por cladódios grandes, aumentaram conforme a aplicação de doses crescentes de AIB. Por sua vez, as plantas propagadas por cladódios pequenos apresentaram médias levemente menores para ambas as variáveis citadas (Tabela 5).

O NEL oscilou de 1,50 a 3,75 cladódios. As plantas propagadas por cladódios pequenos apresentaram incremento no número de emissões laterais até a dose de 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, sendo que a utilização da dose posterior (4.500 mg L<sup>-1</sup> de AIB) reduziu tanto o enraizamento quanto o número de brotações (Tabela 5).

O SCC variou de 14,43 a 38,91 cm. As plantas propagadas por cladódios grandes, tratados com 4.500 mg L<sup>-1</sup> apresentaram o SCC mais expressivo, 38,91 cm. Esses resultados sugerem que plantas constituídas por menor número de brotações, de uma maneira geral, apresentam maior SCC,

**Tabela 5** - Massa fresca da parte aérea (MFPA), número de emissões laterais (NEL), somatório do comprimento dos cladódios (SCC) e massa seca da parte aérea (MSPA) de pitaiá (*Hylocereus undatus* Haw), aos 85 dias após o plantio das estacas

Doses mg dm <sup>-3</sup>	-----Tamanho das estacas-----							
	MFPA (g)		NEL (cladódios)		SCC (cm)		MSPA (g)	
	5-14	17-26	5-14	17-26	5-14	17-26	5-14	17-26
0	31,67 Aa	19,21 Bb	2,00 Ac	1,50 Ac	17,87 Ab	14,43 Ab	1,61 Ab	1,23 Ab
1.500	33,41 Aa	27,85 Ab	3,25 Aa	2,75 Ab	17,43 Ab	18,62 Ab	1,95 Aab	1,51 Ab
3.000	31,30 Aa	25,25 Ab	3,00 Aab	2,50 Ab	29,00 Aa	18,87 Bb	2,60 Aa	1,93 Bb
4.500	35,23 Ba	71,08 Aa	2,25 Bbc	3,75 Aa	20,43 Bb	38,91 Aa	2,01 Bab	3,97 Aa
C.V. (%)	13,07	-	16,63	-	11,10	-	20,13	-
Dms	6,6107	-	0,6419	-	3,5834	-	0,8355	-

C.V. - Coeficiente de variação; dms - Diferença mínima significativa; Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

pois, ao passo que o NEL foi inibido pela aplicação da maior dose de AIB, o SCC aumentou (Tabela 4).

Embora não tenha havido diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) para o efeito do tamanho do cladódio sobre a maioria das variáveis fenológicas da parte aérea, as plantas propagadas por estacas grandes expressaram maior MFPA, MSPA, NEL e SCC (Tabela 4). Esses resultados corroboram com as respostas fisiológicas obtidas por Lima (2013), o qual evidenciou que mudas propagadas por estacas de 15 a 20 cm apresentaram maiores número e comprimento de brotos, e massa fresca e seca de brotos e raízes.

## CONCLUSÃO

O tamanho das estacas e a aplicação de doses crescentes de AIB afetam o enraizamento de pitaiá. As plantas propagadas por estacas de tamanho grande (17 a 26 cm) e tratadas com 3.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB apresentam melhor enraizamento.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. T. H. Influência da fonte e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaiá vermelha (*Hylocereus undatus* Haw.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 183-186, 2007.
- BASTOS, D. C. *et al.* Propagação da pitaiá 'vermelha' por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, 2006.
- BOTELHO, R. V. *et al.* Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira "43-43" (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 6-8, 2005.
- BRAGA, M. F. *et al.* Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de Passiflora. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 284-288, 2006.
- BRESINSKY, A. **Tratado de botânica de Strasburger**. 36. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 1166 p.
- CARDOSO, C. *et al.* AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011.
- COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, 2007.
- DONADIO, L. C. Pitaiá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 637-929, 2009.
- DUTRA, T. R. *et al.* Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 321-329, 2012.
- FACHINELLO, J. C. *et al.* Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. p. 69-109.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Estatística e Geografia. **Lista mantida pelo IPECE**. 2011. Online. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Acesso em: 20 set. 2013.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431 p.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1918. 478 p.
- LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; INBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.
- LIMA, C. A. de. **Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaiá comercial e nativa do cerrado**. 2013. 124 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- MARQUES, V. B. *et al.* Porções de cladódios e substratos na produção de mudas de pitaiá vermelha. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 5, n. 17, p. 193-197, 2012.
- MARQUES, V. B. *et al.* Fenologia reprodutiva de pitaiá vermelha no município de Lavras, MG. **Ciência Rural**, v. 41, n. 6, p. 984-987, 2011.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a shortreview. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.
- SANTOS, C. M. G. *et al.* Substratos e regulador vegetal no enraizamento de estacas de pitaiá. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 625-629, 2010.
- SILVA, A. C. C.; MARTINS, A. B. G.; CAVALLARI, L. L. Qualidade de frutos de pitaiá em função da época de polinização, da fonte de pólen e da coloração da cobertura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1162-1168, 2011.
- SMARSI, R. C. *et al.* Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 07-11, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.
- VARGAS-SANTIAGO, G. *et al.* Vegetative propagation of *Hylocereus undatus* and its relationship with substrate and IBA. **Cactáceas y Suculentas Mexicanas**, v. 48, n. 4, p. 111-117, 2003.