

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ORA PRO NÓBIS (*Periskia  
aculeata* PLUM)**

**DIOGO ROBERTO BRUSCHI KARAS**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2017**

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ORA PRO NÓBIS (*Periskia aculeata*  
PLUM)**

DIOGO ROBERTO BRUSCHI KARAS

Orientador: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ELOISE MELLO VIANA DE MORAES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como  
parte das exigências do Curso de Bacharelado em  
Agronomia - para obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo.

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2017**

**COMPRIMENTO DE ESTACAS E BOKASHI INFLUENCIADO A PROPAGAÇÃO  
VEGETATIVA DE *Pereskia aculeata* PLUM**

**POR**

**DIOGO ROBERTO BRUSCHI KARAS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO**

Aprovado em: 18 / 08 / 2017

Eloise Mello Viana de Moraes

Profª. Drª. Eloise Mello Viana de Moraes

Orientadora – UFGD/FCA

Maria Do Carmo Vieira

Profª. Drª. Maria Do Carmo Vieira

UFGD/FCA

Cleberton Correia Santos

Msc. Cleberton Correia Santos

UFGD/FCA

# SUMÁRIO

## PÁGINA

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	03
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	05
4. CONCLUSÃO.....	11
5. REFERENCIAS.....	12

## RESUMO

Ora pro nóbis (*Pereskia aculeata* Plum., Cactaceae) é uma hortaliça não convencional de interesse alimentício e medicinal. Todavia, há poucas informações técnicas sobre fatores que influenciam a propagação vegetativa da espécie. Assim, objetivou-se com este trabalho conhecer o efeito do comprimento de estacas e uso de bokashi na propagação de ora pro nóbis. Avaliaram-se três comprimentos de estacas (15, 20 e 25 cm), sem e com bokashi, sob condições de viveiro. O arranjo experimental foi em esquema fatorial 3x2, no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. As estacas foram propagadas em copos plásticos de 500 ml, com substrato composto por solo + Tropstrato<sup>®</sup> (1:1, v/v). As brotações foram avaliadas semanalmente após a primeira brotação, e aos 60 dias após a estaquia, fez-se a colheita das plântulas inteiras. A maior porcentagem de brotação (60%) e índice de velocidade de brotação (0,8737) foi das estacas de 20 cm, com bokashi. O maior número de brotos por estaca (6,12) e de folhas nas brotações (24,83) foi constatado nas estacas de 25 cm, independente do bokashi. As maiores áreas foliares (197,05 cm<sup>2</sup>) e radiculares (22,16 cm<sup>2</sup>) também foram das mudas procedentes das estacas de 25 cm, com e sem bokashi, respectivamente. O maior comprimento das raízes (16,58 cm) e produção de massas frescas (19,23 g/planta) e secas (11,22 g/planta) das brotações das estacas de 25 cm. As maiores massas secas (2,38 g/planta) e fresca (3,58 g/planta) de raízes foram observadas no comprimento de 25 cm, sem bokashi. As estacas com mais brotação, área foliar e índices fisiológicos foram as de maior comprimento.

**Palavras chave:** planta medicinal; estaquia; bokashi.

## **Vegetative propagation of ora pro nóbis (*Pereskia aculeata* plum)**

### **ABSTRACT**

Ora pro nóbis (*Pereskia aculeata* Plum., Cactaceae) is an unconventional vegetable of food and medicinal interest. However, there is little technical information on factors that influence the vegetative propagation of the species. Thus, the objective of this work was to know the effect of the length of cuttings and the use of bokashi in the propagation of the oro pro nóbis. Three lengths of cuttings (15, 20 and 25 cm), without and with bokashi, were evaluated under nursery conditions. The experimental arrangement was in a 3x2 factorial scheme, in the randomized blocks design, with four replications. The cuttings were propagated in 500 ml plastic cups with substrate composed of + Tropstrato ® (1: 1, v / v) soil. Sprouts were evaluated weekly after the first sprout, and at 60 days after cutting, whole seedlings were harvested. The highest sprouting percentage was 60% and the sprout velocity index of 0.8737 of the 20 cm cuttings, with bokashi. The highest number of shoots per cutting was of 6,12 and 24,83 leaves in the shoots was in the stakes of 25 cm, independent of bokashi. The highest root length was 16.58 cm, and the production of fresh masses of 19.23 and 11.22 g / plant of shoots shoots of 25 cm. The cuttings with more sprouting, leaf area and physiological indices were the ones of greater length.

**Keywords:** medicinal plant, cuttings, bokashi.

## INTRODUÇÃO

A propagação sexuada de algumas espécies medicinais torna-se inviável devido à dificuldade de obtenção e desuniformidade das sementes; além do baixo potencial germinativo. Assim, é necessário o aprimoramento de, dentre outros, a propagação vegetativa, utilizando-se, a estaquia.

A técnica da estaquia tem sido considerada alternativa promissora e difundida, pois possibilita padronização genética, baixo custo, tempo reduzido de ciclo vegetativo da planta (SILVA et al., 2015), e fácil acesso e execução aos produtores rurais. Na fase de obtenção de mudas, a adição de resíduos orgânicos na formulação do substrato é um dos tratos culturais utilizados, principalmente por agricultores familiares devido à disponibilidade desses materiais na região e até na propriedade. Isso, porque os resíduos orgânicos podem favorecer a qualidade do substrato, melhorando os atributos químicos, físicos e biológicos (VALADÃO et al., 2011), podendo contribuir no pegamento das mudas.

O bokashi é uma opção de biofertilizante de base agroecológica, de material de origem animal e/ou vegetal, fermentado por microrganismos benéficos, que podem disponibilizar nutrientes (LIMA et al., 2015). Para mudas de mamoeiro, avaliando-se doses de bokashi (0, 3, 6 e 10%), constatou-se que a adição de 6% favoreceu incremento no número de folhas (14,95), comprimento da parte aérea (30,29 cm) e das raízes (25,28 cm) e produção de massa seca total (2.176,8 g) (HAFLE et al., 2009).

Além disso, fatores relacionados à estaca também podem influenciar na propagação das plantas, tal como o comprimento. Isso, porque o tamanho das estacas está interligado à condição nutricional, quantidade de reservas e o número de gemas (PIZZATO et al., 2011), sendo uma importante característica a ser analisada no momento de coleta do material.

Dentre as espécies de interesse agrícola, a ora pro nóbis (*Pereskia aculeata* Plum., Cactaceae) é uma hortaliça não convencional com potencial alimentício e medicinal. As folhas são carnosas (KINUPP e LORENZI, 2014), podendo ser consumidas *in natura*, em saladas, e cozidos devido às elevadas concentrações proteína, cálcio, ferro e fibras, como emoliente (ALMEIDA et al., 2012).

Além do uso alimentício, a ora pro nóbis é empregada na medicina popular no abrandamento dos processos inflamatórios, na recuperação da pele em casos de queimadura, cicatrização, de úlceras, com proliferação vascular e fibroblástica,

expectorante e antissifilítico, e se mostrou eficiente na cicatrização de feridas em testes realizados em ratos (SARTOR et al., 2010). Alguns estudos mostram que o extrato de ora-pro-nóbis possui alta atividade antioxidante (IC50 de 56,64 µg/mL), maior que a própolis verde e vermelha (IC50 de 80,64 µg/mL) (GARCIA et al., 2011).

Desta forma, considerando a importância da espécie e o fato de a existência de poucos trabalhos na literatura consultada relacionados à propagação por estaquia associado à adição de biofertilizante ao substrato, objetivou-se com este trabalho conhecer o efeito do comprimento de estacas e do uso de bokashi na propagação vegetativa de ora pro nóbis.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho a agosto de 2016, no Horto de Plantas Medicinais – HPM, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados – MS, Brasil. As condições foram de viveiro, com tela de polipropileno de coloração preta com retenção de 50% do fluxo de radiação solar.

Avaliaram-se três comprimentos de estacas de ora pro nobis: 15, 20 e 25 cm, sem e com adição de bokashi ao substrato. O arranjo experimental foi em esquema fatorial 3x2 (Comprimentos e Bokashi), no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. A unidade experimental constituiu-se de 10 copos plásticos de 500 mL, cada um deles com uma estaca.

As estacas foram coletadas de planta matriz cultivada no HPM da UFGD, com tesoura de poda, no período matutino. Logo após a coleta, tiveram suas bases cortadas rentes, e imersas em recipiente com água para evitar a desidratação do tecido vegetal e oxidação do nó basal.

Preparou-se o substrato composto de Latossolo Vermelho Distroférrico + Tropstrato<sup>®</sup> (1:1, v/v), com os seguintes atributos químicos após a mistura (SILVA, 2009): pH CaCl<sub>2</sub> = 5,94; P = 42,65 mg dm<sup>3</sup>; K = 1,99 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; Ca = 13,28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; Mg = 19,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; H + Al = 2,37 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; V (%) = 62,88.

O bokashi (Garden Bokashi<sup>®</sup>) apresentou os seguintes atributos químicos (dados do fabricante): pH CaCl<sub>2</sub> = 6,1; N = 34,0 g kg<sup>-1</sup>; P = 8,0 g kg<sup>-1</sup>; K = 7,0 g kg<sup>-1</sup>; Ca = 22,0 g kg<sup>-1</sup>; Mg = 5,0 g kg<sup>-1</sup>; relação C/N = 11/1; carbono orgânico = 400. A dose usada foi de 10 g kg substrato<sup>-1</sup> de bokashi, nas parcelas com o uso do biofertilizante. Após preencher os copos com o substrato, as estacas foram implantadas neles até a profundidade de 5 cm.

Após o surgimento da primeira brotação, que ocorreu aos 21 dias após o estaqueamento - DAE, a cada sete dias, até 56 DAE eram contadas as brotações, e depois calculada a porcentagem de brotação utilizando-se a fórmula adaptada de Maguire (1946)  $Brot = E_b/E_i \times 100$ , em que: Brot = brotações; E<sub>b</sub> = número de estacas da parcela que tinham brotações e E<sub>i</sub> = número de estacas implantadas por parcela. Também foi calculado o índice de velocidade de brotação =  $[IVB = n / \sum ni (1 / di)]$ , em que: n = número de gemas brotadas; ni = número de gemas brotadas na data i; di = dias até a brotação, adaptado de Amaral (1979).

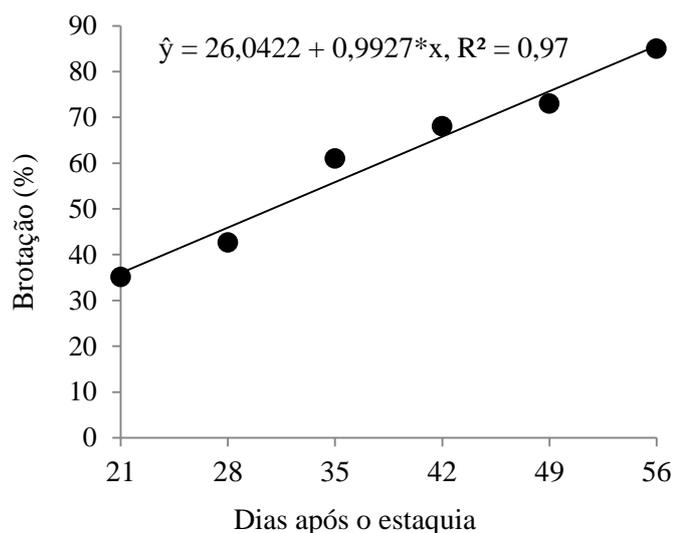
Aos 60 DAE, as mudas foram retiradas inteiras dos recipientes, lavadas e avaliadas quanto ao comprimento das raízes, número de brotos, folhas, raízes principais e enraizamento das estacas. Posteriormente, determinaram-se as áreas de superfície foliar e radicular das mudas utilizando-se integrador de área (LI-COR, Modelo 3100 C – Area Meter, in Nebraska, USA).

Foram avaliadas também as massas frescas e secas, usando balança de precisão milesimal (0,0001 g); o material foi acondicionado em sacos de papel e submetidos à circulação forçada de ar em estufa a  $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , para obtenção das massas secas. Em seguida, calcularam-se os índices de razão de área foliar, massa foliar específica, peso foliar específico e relação raiz/parte aérea (BENINCASA, 2003).

Os dados de brotação e índice de velocidade de brotação foram transformados em  $\sqrt{(x + 1,0)}$  para normalização. As médias dos dados relacionados à brotação e colheita foram submetidas à análise de variância, e quando significativos pelo teste F, foram comparadas pelo teste t de Student, para bokashi, e Tukey, para comprimento de estacas ( $p \leq 0,05$ ). Os dados de porcentagem de brotação foram analisados em parcelas subdivididas, submetidos à análise de variância, e de regressão ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o software SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de brotação foi influenciada isoladamente pela época de avaliação, e pela interação comprimento e bokashi, constatando-se que a porcentagem de brotação apresentou crescimento linear, com maior brotação das estacas de 82%, aos 56 dias após estaqueamento (Figura 1).



**Figura 1.** Brotação de estacas de *Pereskia aculeata* em função de épocas de avaliação. UFGD, Dourados – MS.

Já quanto à interação observou-se que a maior porcentagem de brotação e índice de velocidade de brotação foi das estacas de 20 cm, com bokashi (Tabela 1), provavelmente devido ao incremento de nutrientes pela adição do resíduo orgânico. Isso, porque o bokashi, por conter microrganismos benéficos fornece mais rapidamente os nutrientes, tal como o nitrogênio (BOECHAT et al, 2013), favorecendo o crescimento vegetativo. Para algodoeiro, observou-se que aumentos gradativos nas doses de adubação nitrogenada (0; 40; 80; 100 e 120% da dose recomendada para cultura), aumentaram gradativamente (30, 36, 50 e 52%, respectivamente) o crescimento vegetativo da planta (SILVA et al., 2016).

O maior número de brotos por estaca e de folhas nas brotações foi constatado nas estacas de 25 cm, independente do uso de bokashi (Tabela 2). Quanto à área foliar e radicular também foram maiores das mudas procedentes das estacas de 25

cm, com e sem bokashi, respectivamente. Provavelmente, esse resultado seja devido à maior quantidade de reservas dessas estacas, comparadas às de menor comprimento. Isso, porque estacas maiores geralmente têm elevados teores de carboidratos e auxinas endógenas, que favorecem os processos de divisão e diferenciação celular (FILHO et al., 2014).

**Tabela 1.** Brotação e índice de velocidade de brotação (IVB) de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com bokashi. UFGD. Dourados – MS.

Comprimento (cm)	Brotação (%)		IVB	
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15	55,0 aA	44,0 bB	0,7753 aA	0,6728 bA
20	46,0 aB	60,0 aA	0,6729 aB	0,8737 aA
25	55,0 aA	50,0 abA	0,7403 aA	0,7035 abA
C.V.(%)	19,43		13,74	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas, e maiúsculas nas linhas, para bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Brotos por estaca, folhas por mudas, áreas foliar e radicular de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com bokashi. UFGD. Dourados – MS.

Comprimento (cm)	Número de brotos		Número folhas por mudas	
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15	4,83 bA	3,00 bB	15,33 bA	12,33 bA
20	6,75 aA	3,87 bB	17,50 abA	12,50 bB
25	5,12 aA	6,12 aA	21,25 aA	24,83 aA
C.V.(%)	14,38		14,90	
Comprimento (cm)	Área Foliar		Área Radicular	
	cm <sup>2</sup> /planta			
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15	66,00 bB	109,75 bA	12,66 bA	12,75 aA
20	63,50 bA	75,33 cA	12,83 bA	15,83 aA
25	141,33 aB	197,05 aA	22,16 aA	15,67 aB
C.V. (%)	15,28		17,93	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas, e maiúsculas nas linhas, para bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

A avaliação da área foliar é importante, pois está diretamente relacionada à produção final de massa seca, pois durante o ciclo de desenvolvimento, a planta depende tanto da taxa de expansão da área foliar como da taxa de fotossíntese por unidade de área foliar (MATOS et al., 2015), favorecendo maior produção de massas das folhas (Tabela 3).

A maior área radicular constatada nas estacas de 25 cm, sem bokashi (Tabela 2) deve-se possivelmente de, nessa condição, haver maior necessidade de absorção de água e nutrientes, sem a presença do resíduo. Variações fenotípicas e morfológicas radiculares surgem em função das condições do ambiente, principalmente, fatores edáficos (ALVES et al., 1998; CIARELLI et al 1998).

As plantas podem desenvolver vários mecanismos de adaptação a baixa disponibilidade de nutrientes, como aumento na razão raiz/parte aérea (HILL et al., 2006), modificação da arquitetura radicular para a exploração de horizontes edáficos mais ricos em nutrientes e aumento do comprimento e densidade dos pelos radiculares. Resultados semelhantes foram encontrados por Batista (2012) ao avaliar morfologia radicular de sorgo na presença e ausência de adubação fosfatada, no qual constatou maior comprimento área superficial e volume de raízes para as plantas que se desenvolveram na ausência de P.

O enraizamento e número de raízes não foram influenciados pelos fatores em estudo (Tabela 3), provavelmente devido à plasticidade adaptativa para essa característica avaliada. Isso, porque a ora pro nobis é uma planta rústica, de fácil cultivo (TOFANELI e RESENDE, 2011), o que pode ter favorecido o enraizamento, independente dos fatores em estudo. Outras espécies da família cactáceae (*Echinopsis calochlora* e *Rhipsalis floccosa*) demonstraram altos valores de enraizamento, independente também da constituição do substratos utilizado (MOTA et al., 2013).

O maior comprimento das raízes e produção de massas frescas e secas das brotações nas estacas de 25 cm (Tabela 3) deve-se a maior quantidade de reservas armazenadas, tal como os carboidratos. Isso, porque os carboidratos são fontes de carbono para a biossíntese de ácidos nucleicos, proteínas, além de recursos energéticos utilizados na formação das raízes (DIAS et al., 2011).

Quanto às massas secas das brotações com bokashi, pode estar relacionadas à participação dos nutrientes disponibilizados devido ao aumento da atividade microbiana no substrato. Isso, porque o bokashi favorece a presença de microrganismos benéficos que atuam na ciclagem de nutrientes e dinâmica da decomposição

(ALVAREZ-SOLIS et al., 2016), disponibilizando os nutrientes para o desenvolvimento das plantas.

**Tabela 3.** Estacas enraizadas (EE), número de raízes principais (NRP), comprimento da maior raiz (CR) e massa fresca (MFB) e secas (MSB) das brotações de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com bokashi. UFGD, Dourados – MS.

	EE	NRP	CR	MFB	MSB
Bokashi	(%)	Unid.	cm	g/planta	
Sem	91,00 a	2,75 a	14,14 a	13,84 a	6,72 b
Com	96,00 a	2,37 a	13,05 a	15,30 a	9,18 a
<b>Comprimento (cm)</b>					
15	87,50 a	1,87 a	11,30 b	11,40 b	3,28 b
20	100,00 a	2,93 a	12,90 b	13,07 b	5,95 b
25	93,75 a	2,87 a	16,58 a	19,23 a	11,22 a
C.V. (%)	14,61	48,00	17,28	20,70	23,89

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas e bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey, e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

As maiores massas secas e frescas de raízes foram observadas em estacas de 25 centímetros, sem bokashi (Tabela 4), tal como ocorreu com as áreas radiculares (Tabela 2), o que favoreceu absorção de água e nutrientes. A maior relação raiz/parte aérea (R/Pa) foi das mudas de estacas de 20 cm, com bokashi (Tabela 6) devido à maior exportação de fotoassimilados entre esses órgãos.

**Tabela 4.** Massas frescas e secas de raízes de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com Bokashi. UFGD. Dourados – MS.

Comprimento (cm)	MFR		MSR	
	g planta <sup>-1</sup>			
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15	1,73 bA	1,96 aA	0,53 bA	0,79 aA
20	1,81 bB	2,84 aA	0,61 bB	1,54 aA
25	3,58 aA	2,59 aB	2,38 aA	1,64 aA
C.V. (%)	26,53		37,00	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas, e maiúsculas nas linhas, para bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

Constatou-se maior razão de massa foliar nas mudas de estacas de 25 cm, com bokashi (Tabela 5) provavelmente deve-se a maior área foliar obtida neste mesmo

tratamento (Tabela 2). Isso pode ser explicado pelo fato de que essa característica representa a capacidade de translocação de fotoassimilados da parte aérea para o resto da planta e, quanto maior for esta razão, mais eficiente é a translocação (SCALON et al., 2006). Desta forma, em função da maior área foliar (Tabela 2) favoreceu a interceptação de radiação solar e conversão em fotoassimilados e energia química para a planta.

A razão raiz/parte aérea de uma muda influencia na retomada de crescimento após o replante e até mesmo nas condições de armazenamento, transporte, e manejo destas mudas no período pré-transplante (CALDEIRA et al., 2006).

**Tabela 5.** Relação de massa da raiz/parte aérea e razão de massa foliar (RMF) de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com Bokashi. UFGD. Dourados – MS.

Comprimento (cm)	R/Pa		RMF g g <sup>-1</sup>	
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15	0,1902 aA	0,1268 bA	0,8468 aA	0,8881 aA
20	0,1091 aB	0,2343 aA	0,9027 aA	0,8111 bB
25	0,1887 aA	0,1079 bA	0,8428 aA	0,9034 aA
C.V. (%)	36,59		4,66	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas, e maiúsculas nas linhas, para bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

**Tabela 6.** Razão de área foliar (RAF) e massa foliar específica (MFE) de mudas de *Pereskia aculeata* em função de comprimento de estacas, sem e com Bokashi. UFGD. Dourados – MS.

Bokashi	RAF	MFE
	cm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup>	g cm <sup>-2</sup>
Sem	8,8792 a	0,1248 a
Com	8,4608 a	0,1059 a
Comprimento (cm)		
15	7,1519 a	0,0855 b
20	8,5881 a	0,1578 a
25	10,2700 a	0,1029 ab
C.V. (%)	34,47	41,83

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas e bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey, e t de Student, respectivamente, a 5% de probabilidade.

A razão de área foliar não foi influenciada pelos fatores em estudo (Tabela 6); já a maior massa foliar específica foi das mudas de estacas de 20 cm, independentemente do uso de bokashi em função das maiores características de crescimento da área foliar (Tabela 2) e massa seca das mudas (Tabela 3). A massa foliar específica expressa a fração de massa seca retida na planta e a área foliar, isto é, a medida que a planta expressa potencial em crescimento, maior é a exportação de fotoassimilados das folhas para os outros órgãos (BENINCASA, 2003).

As informações obtidas neste trabalho favoreceram disseminar técnicas de propagação para a ora pro nobis, tendo em vista a importância alimentícia e medicinal, com potencial de inserção na cadeia produtiva.

## CONCLUSÃO

As estacas com mais brotação, área foliar e índices fisiológicos foram as de maior comprimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012
- ÁLVARES-SOLÍS, J. D.; MENDONZA-NÚNES, J. A.; NOE, S.; LEÓN-MARTÍNES, N. S. L.; CASTELLANOS-ALBORES, J.; GUTIÉRRES-MICELI, F. A. Effect of bokashi and vermicompost leachate on yield and quality of pepper (*Capsicum annuum*) and onion (*Allium cepa*) under monoculture and intercropping cultures. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 43, n. 2, p. 243-252, 2016.
- ALVES, V. M. C.; NOVAIS, R. F.; OLIVEIRA, M. F.G.; ANNA, R. S. Cinética e tranlocação de fósforo em híbridos de milho. **Pesqui Agropecuaria Brasileira**, v. 33, n. 7, p.1047-1052, 1998.
- AMARAL, E. Alguns problemas de estatística aplicada em análise de sementes. **Tecnologia de Sementes**, v. 2, p. 12-18, 1979.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise do crescimento de plantas** (noções básicas). Jaboticabal: FUNEP, 2003, 41 p.
- BATISTA, K. D. Características morfoanatômicas de raízes de milho e de sorgo cultivadas sob diferentes concentrações de fósforo. 87p, 2012. **Tese** (Doutorado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- BOECHAT, C. L.; SANTOS, J. A. G.; ACCIOLY, A. M. A. Net mineralization nitrogen and soil chemical with application of organic wastes with fermented bokashi compost. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 257-284, 2013.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA G. N.; FENILLI T. A. B.; HARBS R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, v.9, n.1, p.27-33, 2008.
- CIARELLI, D. M.; FURLANI, A. M. C.; DECHEN, A. R.; LIMA, M. Genetic variation among maize genotypes for phosphorus-uptake and phosphorus-use efficiency in nutriente solution. **Jornal of Plant Nutrition**, v. 21, n.10, p. 2219-2229, 1998.
- DIAS, J. Q. T.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. IBA e carboidratos no enraizamento de brotações procedentes de estacas radiciais de *Rubus* spp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, p. 666-671, 2011.
- FILHO, F. S. T. P.; ALMEIDA, E. I. B.; BARROSO, M. M.; CAJAZEIRA, J. P.; CORRÊA, M. C. M. Comprimento de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB) na propagação vegetativa de pitaia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 4, p. 788-793, 2014.
- GARCIA, B. H.; KRAUSS, L. A.; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F. Estudo da atividade antioxidante dos extratos de própolis e *Pereskia aculeata*. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2011 Maringá. *Anais...* Maringá: 2011. p. 1-6,.

HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M.; MELO, P. C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n.1, p. 245-251, 2009.

HILL, J. O.; SIMPSON, R. J.; MOORE, A. D.; CHAMPAN, D. F. Morphology and response of roots of pasture species to phosphorus and nitrogen nutrition. **Plant and Soil**, The Hague, v. 286, n. 1, p. 7- 19, 2006.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Rima-Artes e Textos, São Carlos, Brasil. 2006. 531 p.

LIMA, C. E. P.; FONTENELLE, M. R.; SILVA, L. B.; SOARES, D. C.; MOITA, A. W.; ZANDONANI, D. B.; SOUZA, R. B.; LOPES, C. A. Short-term changes in fertility attributes and soil organic matter caused by the addition of EM bokashis in two tropical soils. **International Journal of Agronomy**, v. 2015, n. 754298, 1-9, 2015.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MATOS, R. M. D.; MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I. Características foliares e índice de colheita do rabanete irrigado com água residuária em ambiente protegido. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 11, n. 21, p. 375-382, 2015.

MOTA, L. A. S.; LIMA B. L. A.; AMORIM L. R. D.; COSTA P. F. S.; Patrícia G. OLIVEIRA P.G. Enraizamento por estacas de *Echinopsis calochlora*, *Rhipsalis floccosa* e *R. mesembryanthemoides* (cactaceae) em diferentes substratos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013. *Anais..* .Belo Horizonte: 2013.

NUNES J. L. da S. Nutrição via Raízes: Absorção radicular. 2016. **Agrolink**. Disponível em: < [https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutricao-via-raizes---absorcao-radicular\\_361459.html](https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutricao-via-raizes---absorcao-radicular_361459.html)> Acessado em: 15/08/2017.

PIZZATTO, Mariana et al . Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 487-492, Aug. 2011.

PERSEGIL, E. O. **Recomendação de adubação nitrogenada para o cultivar de algodoeiro FMT 701 com base na leitura de clorofila ICF**. 52 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

REIS, G. G.; REIS M. G. F; FONTAN I. C. I.; MONTE M. A.; GOMES A. N.; OLIVEIRA C. H. R. Crescimento de raízes e da parte aérea de clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla* E DE *Eucalyptus camaldulensis* X *Eucalyptus spp* submetidos a dois regimes de irrigação no campo. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.921-931, 2006

SARTOR, C. F. P.; AMARAL, V.; GUIMAROES, H. E. T.; BARROS, K. N.; FELIPE, D. F.; CORTEZ, L. E. R.; VELTRINE, V. C. Estudo da ação cicatrizante das folhas de *Pereskia aculeata*. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 2, p. 149-154, 2010.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; SCALON FILHO, H.; FRANCELINO, C. S. F. Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob condições de sombreamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 1, p. 166-169, 2006.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas do solo, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. ampliada-Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 627 p., 2009.

SILVA, G. C; OLIVEIRA L. M; LUCCHESI A. M; SILVA T. R. S; NASCIMENTO M. N. Propagação vegetativa e crescimento inicial de *Lippia origanoides* (alecrim de tabuleiro). **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 236-240, 2015.

SILVA, I. C. Crescimento vegetativo do algodoeiro em função da aplicação de nitrogênio e níquel. 2016. 73 f. **Dissertação** (Mestrado)-Universidade estadual paulista. Faculdade de engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2016.

TOFANELLI, M. B. D.; RESENDE, S. G. Sistemas de condução na produção de folhas de Ora pro nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 466-469, 2011.

VALADÃO, F. C. A; MASS, K. D. B.; WEBER, O. L. S.; VALADÃO JUNIOR, D. D.; SILVA, T. J. Variação nos atributos do solo em sistema de manejo com adição de cama de frango. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 2073-2082, 2011.

ZHU, J.; KAEPLER, S. M.; LYNCH, J. P. Mapping of QTL controlling root hair length in maize ( *Zea mays* L.) under phosphorus deficiency. **Plant and Soil**, The Hague, v. 270, n. ½, p. 299-310, 2005.