

Propagação vegetativa de *Talinum triangulare* em função de diferentes épocas de coleta, tipos de estacas e substratos

Vegetative propagation of Talinum triangulare at different harvest periods, types of cuttings and substrates

Cárta Rodrigues de Aquino Arantes¹, Amanda Ribeiro Correa², Ana Mayra Pereira da Silva³, Carla Spiller¹, Elisângela Clarete Camili⁴, Maria de Fátima Barbosa Coelho⁴

RESUMO: A espécie *Talinum triangulare* propaga-se principalmente por sementes, no entanto, estacas retiradas dos ramos da planta têm potencial para enraizamento. Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da época de coleta, os tipos de estaca e substratos no enraizamento e brotação das estacas de *T. triangulare*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, composto por quatro tipos de estacas (raiz, basal, mediana e apical), três substratos (comercial Vivatto[®], areia lavada e esterilizada e vermiculita expandida fina) e quatro épocas de coleta das estacas (verão, outono, inverno e primavera). A avaliação do pegamento das estacas foi realizada aos 40 dias após o plantio, quando se observou a estabilização no número de brotações. Os melhores resultados para todas as variáveis analisadas foram obtidos em estacas de raiz, seguida das estacas basais. No outono foram observados os maiores percentuais de enraizamento das estacas. O substrato comercial proporcionou mudas mais vigorosas, no entanto a areia e a vermiculita foram eficazes na sobrevivência das estacas.

Palavras-Chave: Brotação. Enraizamento. Estaquia. Mudas.

ABSTRACT: Although *Talinum triangulare* is a species which mainly propagates itself by seeds, cuttings from the plant's branches are capable of producing roots. Current paper evaluates the influence of the harvest period, types of cuttings and root substrates and blooming of cuttings of *T. triangulare*. A totally randomized design was employed in subdivided splits, composed of four types of cuttings (root, basal, median and apical), three substrates (commercial Vivatto[®], cleaned and sterilized sand and fine expanded vermiculite) and four harvest times for cuttings (summer, autumn, winter and spring). Evaluation of successful rooting of the cuttings was undertaken 40 days after planting when the stableness occurred in the number of blooming. Best results for variables analyzed were obtained in root cuttings, followed by basal cuttings. Greater percentages in rooting was observed in the autumn. Commercial substrate provided more vigorous seedlings even though sand and vermiculite were efficient in the survival of cuttings.

Keywords: Blooming. Branches. Rooting. Seedlings.

Autor correspondente:

Cárta Rodrigues de Aquino Arantes: carita.rodrigues@hotmail.com

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 10/08/2020

INTRODUÇÃO

A espécie *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. é considerada uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) promissora como alternativa na alimentação humana, devido às propriedades nutricionais, que geram benefícios para a saúde (KINUPP; LORENZI, 2014; LIAO *et al.*, 2015; BRASILEIRO *et al.*, 2016). Até o ano de 2010 essa espécie; estava posicionada na família Portulacaceae. Após a nova classificação realizada por Nyffeler e Eggli (2010), passou a pertencer à família Talinaceae. É sinônimo de *Talinum fruticosum* (L.) Juss. (HASSEMER, 2020).

¹ Doutora pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ), Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), Cuiabá (MT), Brasil.

² Doutoranda pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ), Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), Cuiabá (MT), Brasil.

³ Mestre pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ), Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), Cuiabá (MT), Brasil.

⁴ Docente permanente da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ), Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), Cuiabá (MT), Brasil.

Pode ser propagada pelo método vegetativo através de estacas retiradas da planta (KINUPP; LORENZI, 2014). Porém, são escassos estudos que avaliam métodos de propagação vegetativa para esta espécie. Embora seja o método mais usual, a propagação de plantas mediante semeadura pode apresentar certas dificuldades como a dormência, perda da viabilidade e tamanho das sementes, gerando necessidade de se obter métodos de propagação vegetativa que resultem maior percentual possível de brotações nas estacas.

A propagação vegetativa tem sido considerada uma alternativa promissora à produção de mudas de diferentes espécies, garantindo qualidade genética, baixo custo de produção e redução do tempo, sendo a estaquia o método mais difundido. Ademais, o tipo de estaca utilizada pode influenciar no sucesso da propagação vegetativa (SILVA *et al.*, 2015). Segundo Pacheco e Franco (2008), a composição química do tecido da planta varia ao longo do ramo; dessa forma, estacas de diferentes porções tendem a diferir quanto ao potencial de enraizamento.

Quanto ao tipo de substrato utilizado nos métodos de propagação vegetativa, Gomes *et al.* (2015) ressaltam que as características físicas e químicas influenciam diretamente no enraizamento e na sobrevivência das estacas. Em geral, o substrato ideal para a estaquia deve, além de servir de suporte mecânico para a fixação das estacas, disponibilizar os nutrientes necessários ao desenvolvimento vegetativo inicial e apresentar alto grau de porosidade, facilitando a expansão do sistema radicular (LACERDA *et al.*, 2006).

Outro fator a ser considerado quando se utiliza a estaquia na propagação de plantas diz respeito à melhor época de coleta do material vegetativo, a qual varia de acordo com as características de cada espécie (ZEM *et al.*, 2015). Fatores ambientais pelos quais a planta matriz é submetida influenciam diretamente na capacidade de enraizamento da mesma, devido à maior ou menor síntese de hormônios como as auxinas. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da época de coleta, bem como os tipos de estaca e substratos utilizados no enraizamento e brotação das estacas de *T. triangulare*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Faculdade de Agronomia e Zootecnia - FAAZ, pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Cuiabá (MT). As estacas de *T. triangulare* foram coletadas em cada época de avaliação, de plantas de ocorrência espontânea previamente identificadas e selecionadas na Fazenda Experimental da UFMT, situada no município de Santo Antônio do Leverger (MT), localizada a 15° 46' latitude Sul, 56° 05' longitude Oeste e altitude de 104 metros. O solo predominante na região pertence à ordem dos Plintossolos. O clima da região é tropical, caracterizando-se por um período seco de maio a setembro e outro chuvoso, que se estende de outubro a abril, com temperatura média anual de 25,6 °C, e precipitação anual de 1.421 mm (INMET, 2018). As médias diárias de temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa e precipitação em cada período de avaliação constam na Figura 1.

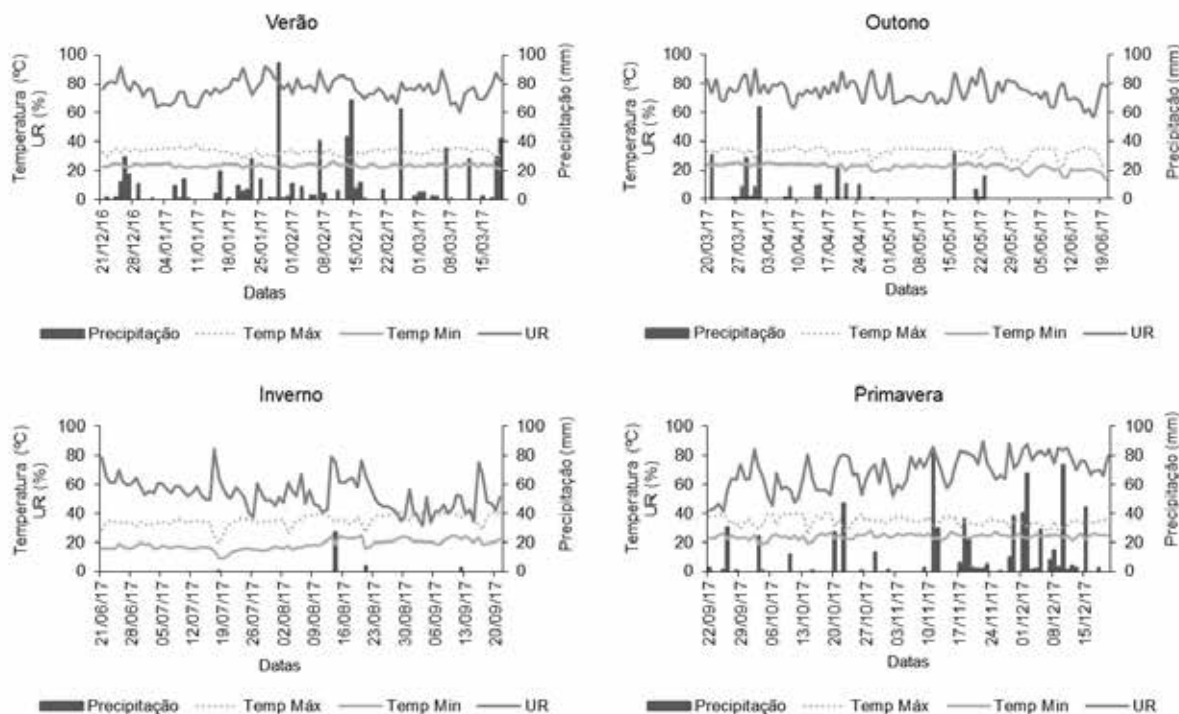


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas (°C), umidade relativa (UR%) e precipitações diárias no período de condução do experimento (INMET, 2018)

As plantas adultas com ramos herbáceos das quais se obteve as estacas foram coletadas pela manhã, entre as sete e nove horas. Para a coleta, as plantas foram retiradas inteiras do solo, com o auxílio de uma pá de jardinagem. Após a coleta, as plantas foram acondicionadas em sacos de polietileno preto com capacidade para 100 L e transportadas ao Laboratório de Sementes da FAAZ em Cuiabá (MT), onde realizaram-se os cortes das estacas. Para o plantio de quatro repetições de 14 estacas por parcela em cada um dos três substratos; foram utilizadas o total de 168 estacas de cada tipo. Após o corte e antes do plantio nos substratos, as estacas foram acondicionadas em bandejas de polietileno, mantidas úmidas com o auxílio de borrifador de água até o momento do plantio. Ao se obter a quantidade suficiente de estacas, estas foram homogêneas dentro de cada tipo para serem plantadas nos diferentes substratos.

Adotou-se como padrão estacas oriundas dos ramos principais das plantas, com três a quatro gemas e 10 cm de comprimento, sem ramificações e sem folhas. Os tipos de estacas foram: apicais (retiradas do ápice do ramo da planta matriz); medianas (retiradas próximas ao ápice do ramo); basais (retiradas da base do ramo); e segmento da raiz principal tuberosa, cortadas com tesoura de poda em formato bisel nas duas extremidades. Não foi realizado nenhum tratamento de desinfestação das estacas antes do plantio. As estacas foram plantadas verticalmente, aprofundando-se 1/3 da estaca no substrato. Após o plantio, as bandejas foram cobertas com filme plástico para manter a umidade, de forma a facilitar a brotação. O plástico foi retirado dez dias após o plantio, quando se observou o início das brotações nas estacas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo alocados na parcela principal quatro tipos de estacas (raiz, basal, mediana e apical) e três substratos (comercial Vivatto®, areia lavada e esterilizada e vermiculita expandida fina) e, nas subparcelas, as quatro épocas de coleta das estacas (verão, outono, inverno e primavera). Como recipiente para o plantio das estacas utilizou-se bandejas plásticas com dimensões de 30 x 20 x 10 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente, sem orifícios para drenagem. As bandejas com as estacas foram dispostas em bancadas do laboratório, sob luz fluorescente, simulando 12 horas de luz diária.

Inicialmente os substratos foram umedecidos com a quantidade de água equivalente a 60% da capacidade de retenção, realizando regas três vezes por semana. O substrato comercial VivattoSlim Plus® é composto pela mistura de moinha de carvão vegetal, casca de pinus e turfa, com pH 5,6 de acordo com o fabricante. Através da análise física e química, este apresentou a seguinte composição: M. O. = 82,9 g dm⁻³; pH CaCl₂ = 5,8; pH água = 6,6; P = 773,3 mg dm⁻³; K = 2,690 mg dm⁻³; Ca = 9,9 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,32 cmol_c dm⁻³; Al = 82,9 cmol_c dm⁻³; S = 19,2 cmol_c dm⁻³; CTC = 24,3 cmol_c dm⁻³; V = 79,2%; Sat. H = 20,8%.

A avaliação do pegamento das estacas foi realizada aos 40 dias após o plantio, quando se observou a estabilização no número de brotações. Para as avaliações considerou-se as 14 estacas de cada repetição. Estas foram retiradas dos respectivos substratos, procedendo a lavagem das raízes em água corrente para a retirada de todas as partículas de substrato aderidas. As características avaliadas foram: porcentual de enraizamento; número de brotos por estaca; número de folhas; altura da maior brotação; comprimento da maior raiz; massa fresca das brotações e das raízes; massa seca das brotações e das raízes e índice médio de pegamento das estacas (IMP).

Para os percentuais de enraizamento foram consideradas as estacas com raízes maiores que 1 mm de comprimento; para o número de brotos por estaca considerou-se todas as brotações, ainda que sem folhas expandidas; para o número de folhas contabilizou-se apenas as folhas completamente expandidas; a altura da maior brotação (cm), a partir da base da brotação até o ponto de inserção do último par de folhas e o comprimento da maior raiz (cm). Para quantificação das massas frescas das brotações e das raízes, os órgãos foram separados das estacas e pesados em balança de precisão. Posteriormente, para a obtenção das massas secas, as brotações e raízes foram acondicionadas em cápsulas de alumínio e dispostas em estufa de circulação forçada a 80 °C por 24 horas, que após o período de secagem foram retiradas da estufa e pesadas em balança de precisão.

574 Para o cálculo do Índice Médio de Pegamento de Estacas (IMP), utilizou-se uma escala de referência adaptada de Silva *et al.* (2011), com os seguintes parâmetros: A = número de estacas sem brotações caulinares e sem raízes; B = número de estacas com brotações caulinares e sem raízes; C = número de estacas com brotações caulinares e com raízes finas; D = número de estacas com brotações caulinares e com raízes grossas. Atribuiu-se os pesos 0, 1, 2 e 3 aos parâmetros avaliados em relação ao pegamento das estacas, respectivamente. Em seguida, calculou-se o IMP através da fórmula: $IMP = [(A \times 0) + (B \times 1) + (C \times 2) + (D \times 3)] / (\text{Número de estacas por parcela} = 14)$. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos ($p < 0,05$), aplicou-se o teste de Scott-Knott utilizando o programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as épocas de coleta as estacas de raízes apresentaram os melhores percentuais de enraizamento, independentemente do tipo de substrato utilizado, exceto na primavera, quando as estacas basais plantadas na areia exibiram o maior percentual de enraizamento (Tabela 1). O percentual de enraizamento das estacas basal não diferiu das estacas de raízes no outono para os substratos comercial e areia; no inverno, em vermiculita; e na primavera para os substratos comercial e vermiculita (Tabela 1).

As estacas da porção mediana e apical não diferiram das demais no outono, em areia; no inverno, em vermiculita; e na primavera, nos substratos comercial e vermiculita, sendo que ao serem plantadas em vermiculita, apenas as estacas medianas não diferiam das oriundas do tipo raiz e basal. Na média, as estacas de raiz apresentaram as maiores taxas de enraizamento (Tabela 1). Carvalho *et al.* (2015) também encontraram melhores resultados de enraizamento da erva medicinal *Hyptispectinata* utilizando estacas mais próximas da região basal dos ramos. A variação na capaci-

dade de enraizamento ao longo do ramo nas plantas ocorre porque há alterações na concentração de fitormônios e carboidratos translocados das folhas e gemas, que interagem com o tecido das estacas, influenciando no potencial de enraizamento. Os carboidratos são importantes, pois disponibilizam o amido para degradação em açúcares solúveis para a manutenção das atividades metabólicas das estacas (FANG *et al.*, 2007). De acordo com Gibson (2005), os açúcares solúveis podem aumentar o número de raízes e influenciar na formação de órgãos e tecidos. Hartmann *et al.* (2018) relataram que a porção basal dos ramos acumulam mais reservas de carboidratos e, quando em conjunto com substâncias que promovem o enraizamento, há a maior probabilidade de induzir a formação de raízes.

Tabela 1. Percentuais de enraizamento e índice médio de pegamento de estacas de *T. triangulare* em função da época de coleta (EC) e da interação do substrato (S) e tipo de estaca (TE)

		Enraizamento (%)				Média (S)	Média (EC)
Época de coleta	Substratos	Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	94,6 Aa	19,6 Bb	39,3 Ab	30,4 Ab	46,0 A	44,9 B
	Areia	91,1 Aa	37,5 Ab	32,1 Ab	12,5 Ac	43,3 A	
	Vermiculita	75,0 Aa	51,8 Ab	30,4 Ac	25,0 Ac	45,5 A	
Outono	Comercial	71,4 Ba	67,9 Aa	28,6 Bb	33,9 Bb	50,4 B	53,7 A
	Areia	62,5 Ba	60,7 Aa	73,2 Aa	64,3 Aa	65,2 A	
	Vermiculita	94,6 Aa	26,8 Bb	30,4 Bb	30,4 Bb	45,5 B	
Inverno	Comercial	78,6 Aa	41,1 Ab	21,4 Ab	28,6 Ab	42,4 A	42,4 B
	Areia	69,6 Aa	41,1 Ab	33,9 Ab	33,9 Ab	44,6 A	
	Vermiculita	41,1 Ba	51,8 Aa	32,1 Aa	35,7 Aa	40,2 A	
Primavera	Comercial	44,6 Aa	42,9 Ba	39,3 Aa	35,7 Aa	40,6 A	45,7 B
	Areia	35,7 Ac	73,2 Aa	51,8 Ab	19,6 Ac	45,1 A	
	Vermiculita	57,1 Aa	55,4 Ba	58,9 Aa	33,9 Ab	51,3 A	
Média TE		68,0 a	47,5 b	39,3 c	31,9 d		
CV (%)		27,4					
		Índice médio de pegamento das estacas				Média (S)	Média (EC)
Época de coleta	Substratos	Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	1,9 Aa	0,8 Bc	1,3 Ab	0,9 Ac	1,2 A	1,2 B
	Areia	1,9 Aa	1,3 Ab	0,9 Bc	0,3 Bd	1,1 A	
	Vermiculita	1,6 Aa	1,3 Ab	1,2 Ab	0,5 Bc	1,2 A	
Outono	Comercial	1,4 Ba	1,5 Aa	0,6 Bb	0,7 Bb	1,1 B	1,2 B
	Areia	1,3 Ba	1,3 Aa	1,5 Aa	1,4 Aa	1,4 A	
	Vermiculita	1,9 Aa	0,8 Bb	0,8 Bb	0,9 Bb	1,1 B	
Inverno	Comercial	1,8 Aa	1,1 Ab	0,8 Ab	0,8 Ab	1,1 A	1,1 B
	Areia	1,6 Aa	1,2 Ab	0,9 Ab	0,8 Ab	1,1 A	
	Vermiculita	1,2 Ba	1,3 Aa	0,9 Ab	0,8 Ab	1,0 B	
Primavera	Comercial	1,5 Aa	1,4 Aa	1,2 Aa	1,1 Aa	1,3 A	1,3 A
	Areia	1,2 Bb	1,7 Aa	1,4 Aa	0,9 Ab	1,3 A	
	Vermiculita	1,5 Aa	1,5 Aa	1,5 Aa	1,1 Ab	1,4 A	
Média TE		1,6 a	1,3 b	1,1 b	0,9 c		
CV (%)		17,6					

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

O substrato é um dos fatores de maior importância no enraizamento de estacas. Neste trabalho observou-se diferença entre os substratos para os percentuais de enraizamento apenas quando avaliadas as médias de enraizamento de estacas coletadas no outono, quando as estacas enraizaram melhor na areia (Tabela 1). A utilização de areia como substrato é vantajosa, pois é de baixo custo, de fácil disponibilidade e apresenta características positivas quanto à drenagem, atributo fundamental para o enraizamento (COELHO *et al.*, 2013).

O momento de coleta das estacas é outro fator importante a ser considerado, pois reflete diretamente no enraizamento, já que a atividade cambial e o nível endógeno de auxina nos ramos podem variar em função da época do ano (NEGISHI *et al.*, 2014). Para algumas espécies qualquer época do ano pode ser favorável à retirada de estacas, no entanto, para outras, a melhor época é quando as plantas se encontram em crescimento ativo (HARTMANN *et al.*, 2018). Estacas de *T. triangulare* coletadas no outono apresentaram maiores taxas de enraizamento provavelmente porque essas estacas cresceram no verão, época com maiores índices de precipitação, fator que favoreceu o desenvolvimento das plantas e promoveu o armazenamento de reservas em seus tecidos (Tabela 1).

De maneira geral, as estacas de raízes apresentaram os maiores índices de pegamento, exceto para aquelas coletadas na primavera e plantadas em areia; neste caso o melhor resultado foi observado para estacas basal, não diferindo da estaca mediana. Na média, o índice de pegamento foi maior nas estacas de raiz, enquanto o menor índice de pegamento das estacas ocorreu em estacas apicais (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido, pois em estacas apicais as reservas de nutrientes geralmente são menores, acrescido pelo fato de serem geralmente mais tenras, têm maior predisposição para perderem umidade, o que pode acarretar baixos índices de pegamento.

Em relação aos substratos, estes influenciaram no índice de pegamento das estacas apenas no outono e no inverno. No outono a areia favoreceu esta variável e, no inverno, tanto o substrato comercial quanto a areia; proporcionaram as maiores médias. Em se tratando da época de avaliação, verificou-se que na primavera o índice de pegamento das estacas foi maior (Tabela 1). A época de coleta das estacas está diretamente relacionada à sua consistência. Estacas coletadas no período de maior crescimento vegetativo, de modo geral, possuem maior capacidade de enraizamento (HARTMANN *et al.*, 2018).

O número de brotações foi maior em estacas de raiz, em todas as épocas de coleta e tipo de substratos estudados (Tabela 2). A brotação é uma variável importante no estudo de enraizamento de estacas, pois a presença das brotações e de folhas possibilita maior produção de fotoassimilados e de síntese de auxinas que são fatores essenciais para emissão de raízes adventícias e crescimento da planta (CARVALHO *et al.*, 2015).

Observou-se que o número de brotações por estaca foi decrescente para estacas do tipo raiz, basal, mediana e apical, respectivamente (Tabela 2). Carvalho *et al.* (2015) observaram na propagação vegetativa de estacas de *Hyp-tispectinata* que a brotação pode ser influenciada pela posição da estaca no ramo, sendo que as basais e medianas foram capazes de proporcionar o maior número de brotos em relação às apicais. Isso pode ser reflexo da fisiologia de armazenamento de nutrientes nos ramos, os quais aumentam conforme há maior proximidade com a raiz (CAMPOS *et al.*, 2017).

Quanto ao tipo de substrato utilizado, houve diferença entre estes apenas nas estações de inverno e primavera. No inverno, as estacas plantadas em vermiculita apresentaram os melhores resultados e na primavera o substrato comercial proporcionou maior número de brotações por estaca (Tabela 2). Os melhores resultados proporcionados pelo substrato comercial estão associados à participação dos nutrientes presentes nesse substrato.

Tabela 2. Número de brotações por estaca e número de folhas por estaca de *T. triangulare* em função da época de coleta (EC) e da interação do substrato (S) e tipo de estaca (TE)

Época de coleta	Substratos	Número de brotações por estaca				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	5,4 Aa	3,7 Ab	2,5 Ac	1,5 Ad	3,3 A	3,0 A
	Areia	5,0 Aa	2,6 Bb	2,6 Ab	1,7 Ac	3,0 A	
	Vermiculita	4,9 Aa	2,9 Bb	1,8 Ac	1,8 Ac	2,8 A	
Outono	Comercial	4,0 Ba	2,2 Ab	2,0 Ab	1,6 Ab	2,5 A	2,4 B
	Areia	5,1 Aa	2,0 Ab	1,6 Ab	1,5 Ab	2,5 A	
	Vermiculita	3,4 Ba	2,4 Ab	1,8 Ab	1,6 Ab	2,3 A	
Inverno	Comercial	5,2 Ba	2,8 Ab	1,7 Ac	1,6 Ac	2,8 B	2,8 A
	Areia	3,6 Ca	2,1 Ab	1,7 Ab	1,5 Ab	2,2 C	
	Vermiculita	6,8 Aa	2,6 Ab	2,0 Ab	1,8 Ab	3,3 A	
Primavera	Comercial	6,1 Aa	2,2 Ab	1,8 Ab	1,4 Ab	2,9 A	2,6 B
	Areia	4,1 Ba	2,0 Ab	1,9 Ab	2,0 Ab	2,5 B	
	Vermiculita	4,2 Ba	1,8 Ab	1,7 Ab	1,4 Ab	2,3 B	
	Média TE	4,8 a	2,4 b	1,9 c	1,6 d		
	CV (%)			22,2			
Época de coleta	Substratos	Número de folhas				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	33,7 Aa	19,5 Ab	14,3 Ab	7,1 Ac	18,6 A	15,4 A
	Areia	20,4 Ba	15,2 Aa	13,7 Aa	7,8 Ab	14,3 B	
	Vermiculita	20,0 Ba	13,4 Ab	10,9 Ab	9,2 Ab	13,4 B	
Outono	Comercial	29,3 Aa	12,2 Ab	12,9 Ab	9,0 Ab	15,8 A	13,2 B
	Areia	25,7 Aa	9,8 Ab	7,5 Ab	5,8 Ab	12,2 B	
	Vermiculita	18,1 Ba	11,2 Ab	9,7 Ab	6,8 Ab	11,5 B	
Inverno	Comercial	37,4 Aa	13,9 Ab	9,5 Ab	9,3 Ab	17,5 A	15,4 A
	Areia	18,1 Ba	10,0 Ab	7,4 Ab	6,6 Ab	10,5 B	
	Vermiculita	42,4 Aa	12,8 Ab	9,3 Ab	8,2 Ab	18,2 A	
Primavera	Comercial	44,0 Aa	10,5 Ab	9,2 Ab	6,8 Ab	17,6 A	15,0 A
	Areia	25,2 Ba	12,8 Ab	11,8 Ab	11,0 Ab	15,2 A	
	Vermiculita	22,3 Ba	10,5 Ab	9,2 Ab	7,2 Ab	12,3 B	
	Média TE	28,0 a	12,7 b	10,4 c	7,9 d		
	CV (%)			26,9			

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Estacas colhidas no verão e inverno apresentaram maior número de brotações (Tabela 2). Mendonça *et al.* (2018), avaliando o enraizamento de estacas do arbusto *Odontonema strictum* em função da época de coleta constataram maior número de brotações em estacas coletadas na época de inverno/primavera. A época de coleta das estacas está relacionada com as condições ambientais, como disponibilidade de água, temperatura, luminosidade, bem como o nível hormonal na ocasião da coleta do material propagativo (TRACZ *et al.*, 2014). A atividade cambial e o nível endógeno de auxina podem ser influenciados pela época do ano, ação que pode refletir no enraizamento (NEGISHI *et al.*, 2014).

O número de folhas foi maior em estacas do tipo raiz, em todas as épocas do ano e substratos utilizados, exceto no verão, quando as estacas de raiz, basal e mediana não diferiram entre si quando plantadas em areia. Na média, o número de folhas foi decrescente para estacas de raiz, basal, mediana e apical, respectivamente (Tabela 2). Coelho e Azevedo (2016), avaliando o enraizamento de *Turnerasubulata* em função do tipo de estaca e presença ou ausência de folhas, verificaram que estacas basais e medianas apresentaram maior número de folhas comparadas com estacas apicais, independente da presença ou ausência de folhas nas estacas no momento do plantio. Mais uma vez esse resultado pode ser explicado pelas diferenças no acúmulo de reservas em função das estacas coletadas em diferentes partes da planta.

Para o número de folhas observou-se diferença, entre os substratos, em todas as épocas de coleta. No verão e outono as estacas produziram mais folhas quando plantadas em substrato comercial, já no inverno não houve diferenças entre estacas plantadas em substrato comercial e vermiculita; na primavera o substrato comercial e a areia apresentaram as maiores médias; estacas coletadas no verão, inverno e primavera apresentaram maior número de folhas (Tabela 2). O substrato destinado à produção de mudas deve apresentar boa porosidade, a fim de assegurar boa drenagem e consequentemente arejamento do sistema radicular, proporcionando o enraizamento e, assim, o desenvolvimento da parte aérea (COELHO *et al.*, 2011).

Os maiores valores de altura da maior brotação foram obtidos a partir de estacas do tipo raiz em todas as épocas de coleta e substratos, no entanto, não diferiram de estacas basal e mediana no período de outono, quando plantadas em vermiculita e a do tipo basal quando colhida no inverno e plantada na areia (Tabela 3).

Entre os substratos foram observadas diferenças quanto à altura da maior brotação em estacas coletadas nas estações de outono, inverno e primavera. Para as estacas de outono e inverno, as maiores médias foram registradas no substrato comercial e na primavera as maiores médias foram obtidas nas estacas plantadas em substrato comercial e areia. A época do ano que mais favoreceu a altura da maior brotação das estacas foi o outono (Tabela 3). Mendonça *et al.* (2018) observaram que para o comprimento da maior brotação de estacas de *Odontonema strictum*, as épocas do verão e outono mostraram-se mais favoráveis pois, no verão, há maior oferta de água e luz, o que favoreceu o desenvolvimento vegetativo das plantas e no outono devido aos fatores residuais do verão, em que as plantas acumularam mais reservas para o desenvolvimento.

O comprimento das raízes é uma característica importante e reflete na capacidade de sobrevivência das mudas após o transplante. Em relação a essa característica, com exceção das estacas colhidas no verão e plantadas em vermiculita, em que a média foi maior nas estacas basais, as estacas de raiz foram as que proporcionaram as maiores médias para todas as demais épocas de coleta e substratos, observando-se que o comprimento da raiz foi decrescente em relação ao tipo de estaca (Tabela 3). Coelho e Azevedo (2016) relatam que a presença de folhas, por ser fonte de auxina, é um importante fator na promoção do enraizamento de estacas de diversas espécies. Albuquerque Junior *et al.* (2013) verificaram que estacas basais de *Passiflora actinia*, com a presença de folhas, apresentaram maior comprimento das raízes. Segundo Taiz e Zeiger (2013) a presença de auxinas propicia maior expansão em comprimento do sistema radicular.

Tabela 3. Altura da maior brotação (cm) e comprimento da maior raiz (cm) de mudas oriundas de estacas de *T. triangulare* em função da época de coleta (EC) e da interação do substrato (S) e tipo de estaca (TE)

Altura da maior brotação							
Época de coleta	Substratos	Tipo de estaca				Média (S)	Média (EC)
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	11,1 Aa	7,3 Ab	5,2 Ac	2,6 Bd	6,5 A	6,3 B
	Areia	7,9 Ba	6,4 Ab	5,7 Ab	3,3 Bc	5,8 A	
	Vermiculita	8,8 Ba	5,8 Ab	5,8 Ab	5,6 Ab	6,5 A	
Outono	Comercial	15,5 Aa	8,6 Ab	6,3 Ac	4,0 Ad	8,6 A	6,8 A
	Areia	8,6 Ba	5,6 Bb	4,4 Bb	3,9 Ab	5,6 B	
	Vermiculita	6,9 Ca	7,8 Aa	7,0 Aa	3,5 Ab	6,3 B	
Inverno	Comercial	13,3 Aa	7,0 Ab	5,0 Ac	3,9 Ac	7,3 A	6,2 B
	Areia	8,2 Ca	7,0 Aa	4,0 Ab	4,4 Ab	5,9 B	
	Vermiculita	10,0 Ba	4,8 Bb	3,5 Ab	3,7 Ab	5,6 B	
Primavera	Comercial	12,1 Aa	5,7 Ab	5,5 Ab	4,5 Ab	6,9 A	6,3 B
	Areia	8,2 Ba	6,3 Ab	6,6 Ab	5,0 Ac	6,5 A	
	Vermiculita	7,9 Ba	5,3 Ab	5,3 Ab	3,7 Ac	5,5 B	
Média TE		9,9 a	6,5 b	5,3 c	4,0 d		
CV (%)						16,1	
Comprimento da maior raiz							
Época de coleta	Substratos	Tipo de estaca				Média (S)	Média (EC)
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	3,6 Ba	4,0 Ba	4,7 Aa	2,1 Ba	3,6 C	4,7 A
	Areia	6,4 Aa	4,8 Bb	4,6 Ab	2,1 Bc	4,5 B	
	Vermiculita	5,7 Ab	8,4 Aa	5,4 Ab	4,8 Ab	6,1 A	
Outono	Comercial	5,7 Aa	3,5 Bb	3,0 Bb	2,2 Bb	3,6 B	4,1 B
	Areia	4,3 Ba	3,6 Ba	3,3 Ba	2,4 Ba	3,4 B	
	Vermiculita	6,2 Aa	5,6 Aa	5,4 Aa	4,1 Ab	5,3 A	
Inverno	Comercial	6,3 Aa	4,4 Ab	3,4 Ab	2,5 Ab	4,1 A	3,7 C
	Areia	4,8 Aa	3,7 Aa	2,2 Ab	1,4 Ab	3,0 B	
	Vermiculita	5,5 Aa	4,4 Ab	3,8 Ab	2,0 Ac	3,9 A	
Primavera	Comercial	5,7 Ba	4,5 Aa	3,6 Bb	2,1 Ab	4,0 B	4,3 A
	Areia	5,3 Ba	3,9 Ab	3,6 Bb	2,6 Ab	3,8 B	
	Vermiculita	7,1 Aa	5,5 Ab	5,1 Ab	2,9 Ac	5,2 A	
Média TE		5,6 a	4,7 b	4,0 c	2,6 d		
CV (%)						22,9	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Quanto ao tipo de substrato, a vermiculita foi a que proporcionou o maior comprimento da raiz em todas as épocas de coleta, sendo que apenas no inverno esse substrato não diferiu do substrato comercial em relação a essa variável (Tabela 3). Isso pode ser atribuído à alta porosidade e boa capacidade de retenção de umidade desse substrato (LIMA; OHASHI, 2016). Estacas coletadas no verão e na primavera foram as que apresentaram maior comprimento de raiz (Tabela 3). De acordo com Fachinello *et al.* (2005), as estacas coletadas em um período de crescimento vegetativo intenso possuem maior capacidade para enraizar, enquanto que estacas coletadas no inverno possuem maior grau de lignificação, tendendo a menor taxa de enraizamento.

As maiores médias de massa fresca das brotações foram obtidas a partir de estacas de raiz em todas as épocas

de coleta e substratos, mas apenas na primavera as estacas plantadas em areia não apresentaram diferenças entre si (Tabela 4). Esse resultado era esperado, uma vez que as estacas de raiz apresentaram melhor desempenho em todas as características avaliadas anteriormente.

Em relação ao substrato, o comercial favoreceu o ganho de massa fresca das brotações de estacas colhidas no outono, inverno e primavera (Tabela 4). Embora os demais substratos tenham favorecido nas variáveis de enraizamento, índice médio de pegamento de estacas, número de brotações por estaca, número de folhas, altura da maior brotação e comprimento da maior raiz, esses substratos não foram eficazes em promover o acúmulo de massa fresca nas brotações, provavelmente, pelo fato de esses serem materiais pobres em nutrientes. Estacas de outono e inverno foram as que apresentaram as maiores médias para massa fresca das brotações (Tabela 4).

Tabela 4. Massa fresca das brotações e Massa fresca das raízes de mudas oriundas de estacas de *T. triangulare* em função da época de coleta (EC) e da interação do substrato (S) e tipo de estaca (TE)

Época de coleta	Substratos	Massa fresca das brotações				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	30,2 Aa	3,1 Ab	3,8 Ab	0,9 Ab	9,5 A	7,6 B
	Areia	19,0 Ba	4,8 Ab	3,8 Ab	0,8 Ab	7,1 A	
	Vermiculita	15,6 Ba	5,6 Ab	2,7 Ab	1,3 Ab	6,3 A	
Outono	Comercial	45,2 Aa	9,2 Ab	3,1 Ac	2,3 Ac	15,0 A	9,1 A
	Areia	14,5 Ba	5,4 Ab	4,1 Ab	3,6 Ab	6,9 B	
	Vermiculita	13,3 Ba	3,4 Ab	3,9 Ab	1,6 Ab	5,5 B	
Inverno	Comercial	58,2 Aa	7,2 Ab	0,9 Ab	1,2 Ab	16,9 A	9,8 A
	Areia	16,0 Ba	4,6 Ab	2,2 Ab	1,6 Ab	6,1 B	
	Vermiculita	17,2 Ba	4,8 Ab	2,2 Ab	1,4 Ab	6,4 B	
Primavera	Comercial	24,7 Aa	3,0 Ab	2,1 Ab	5,0 Ab	8,7 A	6,3 B
	Areia	8,0 Ba	7,1 Aa	5,3 Aa	1,3 Aa	5,4 B	
	Vermiculita	13,3 Ba	2,5 Ab	2,8 Ab	0,9 Ab	4,9 B	
	Média TE	22,9 a	5,1 b	3,1 c	1,8 c		
	CV (%)			22,7			
Época de coleta	Substratos	Massa fresca da raiz				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	0,26 Aa	0,02 Ab	0,11 Ab	0,01 Ab	0,10 A	0,12 C
	Areia	0,04 Ba	0,24 Aa	0,07 Aa	0,01 Aa	0,09 A	
	Vermiculita	0,30 Aa	0,30 Aa	0,08 Ab	0,01 Ab	0,17 A	
Outono	Comercial	0,88 Aa	0,32 Ab	0,07 Ac	0,13 Ac	0,35 A	0,32 A
	Areia	0,78 Aa	0,27 Ab	0,16 Ab	0,09 Ab	0,32 A	
	Vermiculita	0,70 Aa	0,11 Ab	0,20 Ab	0,07 Ab	0,27 A	
Inverno	Comercial	0,92 Aa	0,23 Ab	0,04 Ab	0,02 Ab	0,30 A	0,22 B
	Areia	0,49 Ba	0,08 Ab	0,05 Ab	0,01 Ab	0,16 B	
	Vermiculita	0,41 Ba	0,20 Ab	0,13 Ab	0,07 Ab	0,20 B	
Primavera	Comercial	0,44 Aa	0,11 Ab	0,05 Ac	0,09 Ab	0,17 A	0,18 B
	Areia	0,30 Aa	0,29 Aa	0,09 Ab	0,01 Ab	0,17 A	
	Vermiculita	0,22 Aa	0,31 Aa	0,16 Aa	0,03 Ab	0,18 A	
	Média TE	0,48 a	0,21 b	0,10 c	0,05 c		
	CV (%)			30,7			

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

O sistema radicular bem formado favorece a absorção de nutrientes e de água, propiciando, desta forma, melhor desenvolvimento das mudas (CARDOSO *et al.*, 2011). As maiores médias de massa fresca das raízes ocorreram em mudas oriundas das estacas de raiz, porém, no período do verão não houve diferença entre as estacas quando plantadas em areia, e entre estacas de raiz e basal plantadas na vermiculita. Na primavera observou-se que não houve diferença entre as estacas do tipo raiz e basal plantadas em areia e estacas de raiz, basal e mediana, plantadas em vermiculita (Tabela 4). Isso pode ser explicado pois em estacas de raiz existe maior quantidade de carboidratos e proteínas; segundo Fachinello *et al.* (2005) o teor de carboidratos nas estacas além de ser fonte de carbono para a biossíntese de ácidos nucléicos, a proteína é utilizada na produção de raízes e pode favorecer o aumento da relação C/N, que induz ao maior enraizamento.

A emissão de maiores quantidades de raízes e de maiores brotações favorece o desenvolvimento das estacas, facilitando o crescimento das plantas (CHAGAS *et al.*, 2008). O substrato influenciou no acúmulo da massa fresca das raízes apenas no inverno e neste período o substrato comercial foi o mais favorável. Estacas colhidas no outono acumularam maior quantidade de massa fresca nas raízes (Tabela 4).

A massa seca das brotações seguiu a mesma tendência que a massa fresca; as maiores médias foram obtidas a partir de estacas de raiz em todas as épocas de coleta e substratos, exceto na primavera, quando as estacas plantadas em areia não apresentaram diferenças entre si (Tabela 5). A massa seca das brotações é um indicativo de vigor das mudas, maiores valores de massa seca indicam que as mudas foram melhor nutridas proporcionando melhor desenvolvimento. Maia *et al.* (2008), avaliando o enraizamento de estacas apicais, medianas e basais de *Hyptissuaveolens*, verificaram um maior acúmulo de massa seca das brotações em estacas colhidas da posição basal, em relação às estacas medianas e apicais, os autores supracitados afirmam que quanto mais próximo da base do ramo melhores são as condições para a formação de boas mudas.

Cardoso *et al.* (2018) verificaram que os maiores valores de massa seca das brotações em *Plukenetia volubilis* foram nas estacas basais. Os autores relatam que isso aconteceu provavelmente porque as estacas basais obtiveram os menores percentuais de enraizamento e números de raízes, assim, é possível que esse tipo de estaca tenha maior predisposição em redirecionar os assimilados para a parte aérea, fato esse que pode ser explicado pelo maior acúmulo de carboidratos em tecidos mais velhos.

Em relação ao substrato, o comercial favoreceu a massa seca das brotações de estacas colhidas no outono e inverno. É importante ressaltar que parte da matéria seca acumulada pelas plantas depende da absorção de nutrientes presentes no substrato, e neste caso o substrato comercial forneceu melhores condições nutricionais para o desenvolvimento das mudas. Estacas colhidas no outono e inverno foram as que apresentaram as maiores médias para massa seca das brotações.

A massa seca das raízes diferiu entre os tipos de estaca apenas no período de outono quando plantadas em areia, em que se obteve maior média para estacas de raiz e no inverno em que estacas de raiz e basal apresentaram as maiores médias quando plantadas em substrato comercial e vermiculita e, quando plantadas em areia, a estaca de raiz proporcionou os melhores resultados.

Os substratos influenciaram na massa seca das raízes apenas no outono e no inverno. No outono o substrato comercial e a areia apresentaram as maiores médias. Já no inverno o substrato comercial proporcionou o melhor resultado e nos demais períodos não ocorreram diferenças entre os substratos para a massa seca das raízes. Em relação à época de coleta, as estacas colhidas no outono apresentaram as maiores médias de massa seca das raízes, exatamente como observado para massa fresca das raízes.

Tabela 5. Massa seca das brotações e Massa seca das raízes de mudas oriundas de estacas de *T. triangulare* em função da época de coleta (EC) e da interação do substrato (S) e tipo de estaca (TE)

Época de coleta	Substratos	Massa seca das brotações				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	2,08 Aa	0,20 Ab	0,25 Ab	0,06 Ab	0,65 A	0,53 B
	Areia	1,41 Ba	0,35 Ab	0,25 Ab	0,05 Ab	0,52 A	
	Vermiculita	1,14 Ba	0,38 Ab	0,17 Ab	0,09 Ab	0,45 A	
Outono	Comercial	3,35 Aa	0,59 Ab	0,21 Ab	0,14 Ab	1,07 A	0,63 A
	Areia	0,91 Ba	0,37 Ab	0,28 Ab	0,22 Ab	0,45 B	
	Vermiculita	1,02 Ba	0,22 Ab	0,23 Ab	0,09 Ab	0,39 B	
Inverno	Comercial	3,57 Aa	0,45 Ab	0,08 Ab	0,08 Ab	1,04 A	0,63 A
	Areia	1,15 Ba	0,28 Ab	0,13 Ab	0,10 Ab	0,41 B	
	Vermiculita	1,21 Ba	0,33 Ab	0,13 Ab	0,09 Ab	0,44 B	
Primavera	Comercial	1,90 Aa	0,21 Ab	0,15 Ab	0,09 Ab	0,59 A	0,46 B
	Areia	0,65 Ca	0,45 Aa	0,25 Aa	0,08 Aa	0,36 A	
	Vermiculita	1,21 Ba	0,22 Ab	0,21 Ab	0,07 Ab	0,43 A	
	Média TE	1,63 a	0,34 b	0,19 c	0,10 c		
	CV (%)			24,2			
Época de coleta	Substratos	Massa seca da raiz				Média (S)	Média (EC)
		Tipo de estaca					
		Raiz	Basal	Mediana	Apical		
Verão	Comercial	0,06 Aa	0,01 Aa	0,03 Aa	0,01 Aa	0,02 A	0,03 B
	Areia	0,10 Aa	0,07 Aa	0,03 Aa	0,01 Aa	0,05 A	
	Vermiculita	0,07 Aa	0,04 Aa	0,01 Aa	0,01 Aa	0,03 A	
Outono	Comercial	0,15 Aa	0,07 Aa	0,02 Aa	0,10 Aa	0,08 A	0,08 A
	Areia	0,36 Aa	0,08 Ab	0,04 Ab	0,03 Ab	0,13 A	
	Vermiculita	0,10 Ba	0,02 Aa	0,02 Aa	0,01 Aa	0,04 B	
Inverno	Comercial	0,15 Aa	0,22 Aa	0,01 Ab	0,01 Ab	0,10 A	0,04 B
	Areia	0,15 Aa	0,02 Bb	0,01 Ab	0,01 Ab	0,05 B	
	Vermiculita	0,05 Ba	0,03 Ba	0,02 Ab	0,02 Ab	0,03 B	
Primavera	Comercial	0,11 Aa	0,02 Aa	0,01 Aa	0,06 Aa	0,05 A	0,06 B
	Areia	0,08 Aa	0,12 Aa	0,02 Aa	0,01 Aa	0,06 A	
	Vermiculita	0,09 Aa	0,05 Aa	0,02 Aa	0,01 Aa	0,04 A	
	Média TE	0,12 a	0,06 b	0,02 c	0,02 c		
	CV (%)			42,9			

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

4 CONCLUSÕES

As maiores porcentagens de enraizamento das estacas de *T. triangulare* ocorrem no outono. E as maiores massas seca e fresca de parte aérea e de raízes são obtidas no outono e no inverno.

Os resultados foram decrescentes de acordo com o tipo de estaca, para todas as variáveis avaliadas, sendo os maiores valores observados em estacas de raiz, seguidos das estacas basal, mediana e apical.

Os substratos areia e vermiculita são eficientes na sobrevivência das estacas, porém, o substrato comercial proporciona mudas mais vigorosas, com maior acúmulo de massa.

O tipo de estaca e substrato influenciam diretamente nas características fitotécnicas de *T. triangulare*.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE JUNIOR, C. L.; DANNER, M. A.; KANIS, L. A.; DESCHAMPS, C.; ZANETTE, F.; FARIAS, P. M. Enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora actinia* Hook). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3663-3668, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl1p3663>.

BRASILEIRO, B. G.; BARBOSA, J. B.; JAMAL, C. M.; COELHO, O. G. L.; RONCHI, R.; PIZZILO, V. R. Caracterização anatômica, composição química e atividade citotóxica de *Talinum triangulare* (Jacq.) Wild (Portulacaceae). **Ciência e Natura**, v. 38, n. 2, p. 665-674, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/viewFile/17377/pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

CAMPOS, J. A.; OLIVEIRA, N. J. F.; CHAMBA, J. S. V.; COLEN, F.; COSTA, C. A.; FILHO, A. S. S. Brotação de ora-pro-nóbis em substrato alternativo de casca de arroz carbonizada. **Holos**, v. 7, p. 148-167, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.6424>.

CARDOSO, A. A. S.; LOPES, M. T. G.; VALENTE, M. S. F.; QUISEN, R. C.; CHAVES, F. C. M. Morfometria de sementes, germinação in vitro e propagação vegetativa de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 3, p. 1-7, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v13i3a5561>.

CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L. Y.; PRETI, E. A.; ASSIS, A. M.; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011. DOI: <http://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n4p1307>.

CARVALHO, J. S. B.; NUNES, M. F. P. N.; CAMPOS, G. P. A.; GOES, M. C. C. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa de *Hyptispectinata*. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 1, p. 89-91, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5643>. Acesso em: 12 abr. 2018.

CHAGAS, E. A.; PIO, R.; NETO, J. E. B.; SOBIERAJSKI, G. R.; DALL'ORTO, F. A. C.; SIGNORINI, G. Enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro e clones de umezeiros submetidos à aplicação de AIB. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 986-991, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000300043>.

COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. Efeito do tipo de estaca na propagação de *Turnerasubulata*. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 435-438, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362016003021>.

COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P.; SOARES, S. R. F. Propagação vegetativa de liamba, planta medicinal. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 418-420, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000300027>.

COELHO, M. F. B.; TEIXEIRA, V. A.; AZEVEDO, R. A. B.; ALBUQUERQUE, M. C. F. Propagação da poaia (*Psychotria ipecacuanha*) em diferentes substratos e posicionamento das estacas. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 467-471, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362013000300020>.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. 221p.

FANG, X.; LI, Y.; XU, D.; YANG, X.; WANG, G. Activities of starch hydrolytic enzymes and starch mobilization in roots of *Caragana korschinskii* following above-ground partial shoot removal. **Trees**, v. 21, p. 93-100, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00468-006-0100-4>.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência and Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

GIBSON, S. I. Control of plant development and gene expression by sugar signaling. **Current Opinion Plant Biology**, v. 8, n. 1, p. 93-102, 2005.

GOMES, J. A. O.; TEIXEIRA, D. A.; MARQUES, A. P. S.; BONFIM, F. P. G. Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 1177-1181, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/15_008.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L.; WILSON, S. E. **Plant propagation: principles and practices**. 9ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2018. 1024p.

HASSEMER, G. *Talinaceae* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB20630>. Acesso em: 12 abr. 2018.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2018. **Banco de dados**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal>. Acesso em: 12 abr. 2018.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2014. 768p.

LACERDA, M. R. B.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. Características físicas e químicas de substratos à base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 163-170, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200002>.

LIMA, C. C.; OHASHI, S. T. Substrato no enraizamento de estacas provenientes de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 13, n. 23, p. 1270-1282, 2016. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/substrato.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LIAO, D. Y.; CHAI, Y. C.; WANG, S. H.; CHEN, C. W.; TSAI, M. S. Antioxidant activities and contents of flavonoids and phenolic acids of *Talinum triangulare* extracts and their immunomodulatory effects. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 23, n. 2, p. 294-302, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1021949814001574>. Acesso em: 12 abr. 2018.

MAIA, S. S. S.; PINTO, J. E. B. P.; SILVA, F. N.; OLIVEIRA, C. Enraizamento de *Hyptissuaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) em função da posição da estaca no ramo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 317-320, 2008. DOI: <http://doi.org/10.5039/agraria.v3i4a330>.

MENDONÇA, L. P.; BATISTA, J. N.; MAGALHÃES, W. B.; FERREIRA, J. P.; BUCHER, C. A. Ácido-Indol-3-Butirico e época de coleta influenciando no enraizamento de *Odontonema strictum* (Nees) O. Kuntze. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 12, n. 2, p. 176-184, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2018v12n2p176-184>.

NEGISHI, N.; NAKAHAMA, K.; URATA, N.; KOJIMA, M.; SAKAKIBARA, H.; KAWAOKA, A. Hormone level analysis on adventitious root formation in *Eucalyptus globulus*. **New Forests**, v. 45, p. 577-587, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-014-9420-1>.

NYFFELER, R.; EGGLE, U. An up-to-date familial and suprafamilial classification of succulent plants. **Bradleya**, Winterthurerst, v. 28, p. 125-144, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/297997785>. Acesso em: 12 abr. 2018.

PACHECO, J. P.; FRANCO, E. T. H. Ácido indolbutírico em diferentes diâmetros na estaquia de *Luebeadivaricata*. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1624-1629, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000600020>.

SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; CORDEIRO, M. C. T.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 2, p. 151-156, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v13n2/v13n2a05.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000200016>.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TRACZ, V.; CRUZ-SILVA, C. T. A.; LUZ, M. Z. Produção de mudas de penicilina (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze) via estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 3, supl. I, p. 644-648, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-084x/12_098.

ZEM, L. M.; WEISER, A. H.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RADOMSKI, M. I. Estaquia caulinar herbácea e semilenhosa de *Drimys brasiliensis*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 2, p. 396-403, 2015. Disponível em: <http://www.cca-revista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3009>. Acesso em: 12 abr. 2018.