

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**Quantidade de folhas e bokashi influenciando na brotação
de estacas de *Schinus terebinthifolius* Raddi.**

LUIZ FELIPE BALBUENO LEITE

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

Quantidade de folhas e bokashi influenciando na brotação de estacas de *Schinus terebinthifolius* Raddi.

LUIZ FELIPE BALBUENO LEITE

Orientadora: PROF. DR MUNIR MAUAD

Monografia apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2017

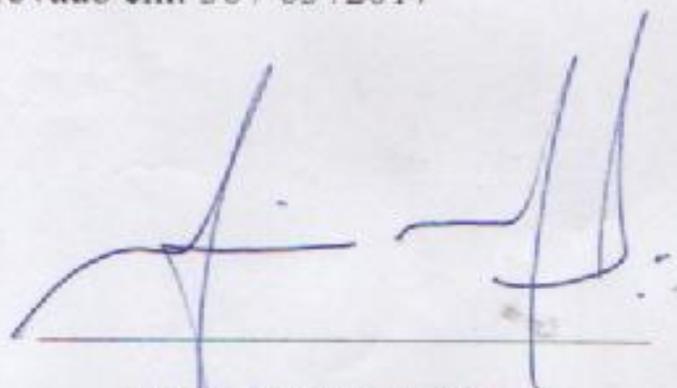
Quantidade de folhas e bokashi influenciando na brotação de estacas de *Schinus terebinthifolius* Raddi.

por

LUIZ FÉLPE BALBUENO LEITE

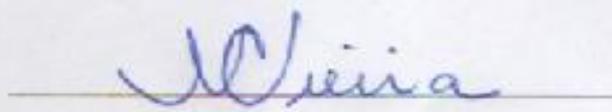
Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte das exigências para a obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovado em: 30 / 03 /2017



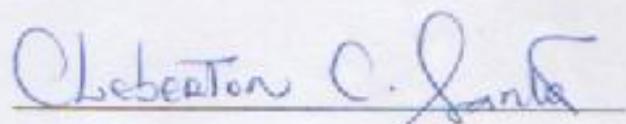
Prof.^a Dr. Munir Mauad

Orientador – UFGD/FCA



Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Vieira

Professora - UFGD/FCA



MSc. Cleberton Santos

UFGD/FCA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

L533q Leite, Luiz Felipe Balbueno

Quantidade de folhas e bokashi influenciando na brotação de estacas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. / Luiz Felipe Balbueno Leite -- Dourados: UFGD, 2017.

24f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Munir Mauad

TCC (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Schinus. 2. Pimenta rosa. 3. bokashi. 4. estaquia. 5. inoculante orgânico.

I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo, por tudo que faz em minha vida.

A minha família, por todo carinho e empenho para me ajudar a superar os desafios e alcançar meus objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Munir Mauad, pelo apoio e compreensão para o desenvolvimento deste trabalho e por sua preocupação para com minha formação e acima de tudo pela amizade.

A prof.^a Dra. Maria do Carmo Vieira, pela orientação e ajuda com este trabalho e pela preocupação com minha formação e por aceitar fazer parte da banca.

Ao amigo Cleberton Santos, pela ajuda durante todo o experimento e por aceitar fazer parte da banca.

Aos amigos Felipe Ferreira e Vinícius Willkomm da XXXV turma de agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados, pela parceria durante toda a caminhada ao longo de cinco anos.

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de nos tornarmos futuros profissionais capacitados e competentes.

A todo o corpo docente do curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados que ao longo desses cinco anos de curso me ensinaram tudo que eu sei sobre agronomia.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. A Pimenta rosa	2
2.2. Propagação vegetativa.....	4
2.3. Bokashi.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5. CONCLUSÃO	11
6. REFERÊNCIAS	12

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
Tabela 1. Porcentagem de brotação da pimenta rosa em função do tipo de estaca, sem e com bokashi.....	9
Tabela 2. Índice de velocidade de brotação (IVB), número de brotos (NB) e comprimento dos brotos de estacas da pimenta rosa em função da quantidade de folhas, sem e com Bokashi.....	10

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Temperaturas mínimas e máximas após início da brotação em estacas de pimenta rosa.	7
Figura 2. Porcentagem de brotação de estacas da pimenta rosa em função das épocas de avaliação.....	9

Quantidade de folhas e bokashi influenciando na brotação de estacas de *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Luiz Felipe Balbuena Leite¹; Munir Mauad²

¹Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

²Orientador, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

RESUMO

Schinus terebinthifolius Raddi. (pimenta rosa, Anacardiaceae) é utilizada por suas propriedades medicinais e condimentares, além de ser comum em arborização urbana e regeneração de áreas degradadas. Apesar disso, há poucos estudos relacionados à sua propagação vegetativa. O objetivo deste trabalho foi avaliar presença de folhas e uso de bokashi na propagação vegetativa da pimenta rosa. Avaliaram-se três tipos de estacas (sem, com uma ou duas folhas), sem e com adição de bokashi (10 g kg⁻¹ de solo) ao substrato.. O arranjo experimental foi em esquema fatorial 3x2, no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. O experimento foi desenvolvido sob sombrite 50%, sendo a parcela experimental constituída de seis copos plásticos de 300 mL e uma estaca. As maiores porcentagens de brotações foram observadas em estacas sem folhas, sem bokashi (50,0%), aos 35 e 42 dias após o estaqueamento (49,3% e 47,2%, respectivamente); o maior índice de velocidade brotação foi nas estacas sem folhas (0,5766) e o maior comprimento de brotos (24,37 cm) foi observado com a adição de bokashi ao substrato. A quantidade de folhas e uso de bokashi influenciaram a propagação por estaquia da pimenta rosa.

Palavras-chave: pimenta rosa, inoculante orgânico, resíduo orgânico.

Number of leaves and bokashi influencing the sprouting of cuttings of *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Luiz Felipe Balbuena Leite; Munir Mauad

ABSTRACT

Schinus terebinthifolius Raddi. (Pink pepper, Anacardiaceae) is used due to its medicinal and spice properties, as well as urban afforestation and regeneration of degraded areas. Despite this, there are few studies related to vegetative propagation. The objective of this work was to evaluate the presence of leaves and the use of bokashi in the propagation of pink pepper. Three types of cuttings (without, one and two leaves) were evaluated, without and with addition of bokashi (10 g kg^{-1}) to the substrate, under 50% sombrite. The experimental arrangement was in a 3x2 factorial scheme, in the randomized complete block design, with four replications. The highest sprouts percentage was observed in leafless cuttings, without bokashi (50.0%), at 35 and 42 days after staking (49.3 and 47.2%, respectively); The highest sprouting speed index was in the leafless cuttings (0.5766) and the highest shoot length (24.37 cm) was observed with the addition of bokashi to the substrate. The amount of leaves and use of bokashi influenced the propagation by cutting of the pink pepper.

1. INTRODUÇÃO

A pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi., Anacardiaceae) é nativa do Brasil, encontrada em diversos estados. A planta é dioica, arbórea, de 5-10 metros de altura, flores melíferas, frutos pequenos do tipo drupa, e avermelhados (LORENZI, 2008). As plantas são usadas na recuperação de áreas degradadas (NICKERSON e FLORY, 2015).

Os frutos da pimenta rosa são utilizados na culinária (CARVALHO et al., 2015) e são a base de produtos cosméticos (SOUZA et al., 2014). Na medicina popular, entrecasas e frutos são utilizados no tratamento de afecções como diarreias, gastrites, com efeito adstringente, tônico e estimulante (CARVALHO et al., 2013). A planta também possui ação antidepressiva (PICCINELLI et al., 2015), tripanocida (SARTORELLI et al., 2012) e inseticida (KWEKA et al., 2011), e o extrato hidroalcoólico da entrecasca acelerara a cicatrização de feridas no estômago em ratos (SANTOS et al., 2013).

As pesquisas com pimenta rosa são relativamente recentes e ainda há poucas informações com propagação por estaquia, podendo-se citar o de Holanda et al. (2012). A propagação vegetativa pode ser influenciada por diversos fatores, tal como a adição de resíduo orgânico ao substrato, pois eles melhoram seus atributos químicos, físicos e biológicos (MANGIORI e FILHO, 2015). Dentre os resíduos, o bokashi é uma mistura balanceada de resíduos de origem vegetal e/ou animal, submetidas a processo de fermentação controlada por microrganismos benéficos (LIMA et al., 2015), considerado inoculante orgânico, disponibilizando nutrientes durante o ciclo de cultivo.

Outro fator que pode influenciar diretamente a propagação vegetativa é a quantidade de folhas na estaca. Isso, porque para algumas espécies, há efeito benéfico da presença das folhas em estacas, sendo atribuído a elas a produção de auxinas, que são transportados para a sua base e pela continuação do processo da fotossíntese, responsável pela síntese de carboidratos necessários como fonte de energia para formação e crescimento (OSTERC e STAMPAR, 2011).

Considerando a importância e a necessidade de informações técnicas sobre a propagação por estaquia e uso de resíduos orgânicos para a pimenta rosa, objetivou-se com este trabalho conhecer o efeito da quantidade de folhas e uso de bokashi na brotação e crescimento das estacas de pimenta rosa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Pimenta Rosa

A pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi., Anacardiaceae) também conhecida como aroeira-mansa, aroeira-pimenteira, aroeira-da-praia, aroeira-do-brejo, aroeira-do-sertão e muitas outras sinonímias populares apresenta potencial medicinal, alimentício e florestal. A planta é dióica, arbórea, de 5-10 metros de altura, flores melíferas, frutos pequenos do tipo drupa, e avermelhados (LORENZI, 2008).

Trata-se de uma arvoreta nativa com rápido desenvolvimento no campo e ampla dispersão no Brasil, onde se encontram espécimes desde o Nordeste até o Sul, assim como também há várias formações vegetais no Paraguai, no Uruguai e na Argentina (PÉLA, 2014). Com alta plasticidade ecológica, pode ocupar diversos tipos de ambiente e formações vegetais, favorecendo e aumentando as chances de cultivo, que desponta como uma alternativa para a diversificação agrícola do País (FERNANDES et al., 2008).

A planta de pimenta rosa produz anualmente grande quantidade de pequenos frutos, de coloração vermelha quando maduros, com uma casca seca que se assemelha a um papel envolvendo as sementes, as quais são amplamente disseminadas pela avifauna, o que explica a fácil regeneração e dispersão da espécie. Além disso, sua madeira é moderadamente pesada, mole, resistente e durável, podendo ser utilizada para moirões, esteios, lenha e carvão (PÉLA, 2014).

O consumo de seus frutos, tem aumentado, tanto para o mercado internacional como o nacional, principalmente ao seu uso condimentar (FERNANDES et al., 2008). Especialmente apropriada para a confecção de molhos que acompanham carnes brancas, por não abafar o seu gosto sutil. No cenário nacional as potencialidades em aplicações nutricionais ainda não foram difundidas, mas sua aplicação como condimento denominado pimenta rosa, é muito apreciada nas exigentes culinárias internacionais para temperar carnes brancas, salames e massas, e conferir sabores exóticos a bebidas e doces, como coquetéis e chocolate (GOMES et al., 2013).

Quanto as propriedades medicinais, tem destacado o seu uso em função da presença de vários polifenóis distribuídos desigualmente em seus órgãos vegetativos e reprodutivos, que atribuem propriedades como, por exemplo, anti-inflamatória, cicatrizante e antimicrobiana (FALCÃO et al., 2015).

Possui ainda potencialidades medicinais e fitoquímicas, sendo que seus metabólitos secundários têm auxiliado no tratamento de diversos males (FERNANDES et al., 2008). Como, por exemplo, o tratamento de inflamações e a cicatrização de ferimentos, devido as propriedades da casca de seu tronco (NUNES JR et al., 2006).

Devido aos seus abundantes frutos vermelhos e seu comportamento como espécie pioneira agressiva, a pimenta rosa é indicada para reflorestamento de margens de reservatórios e encontra-se entre as espécies recomendadas para a recuperação de áreas degradadas nos estágios inicial e médio em cursos d'água de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual. É uma espécie potencial para revegetação (GRISI, 2010).

A exploração comercial da pimenta rosa ainda é pouca, necessitando de pesquisas devido ao seu potencial econômico (FERNANDES et al., 2008).

2.2. Propagação vegetativa

A manutenção da flora medicinal nativa vem destacando-se devido ao seu potencial econômico, ambiental e social. Porém, algumas espécies apresentam dificuldade no processo de germinação das sementes e emergência das plântulas. Assim, outras técnicas vêm sendo aprimoradas visando o desenvolvimento de tecnologias no contexto da produção vegetal.

Dentre os métodos utilizados, destaca-se a propagação vegetativa por estaquia . A estaquia tem sido considerada uma alternativa promissora e difundida para produção de mudas de plantas medicinais, pois possibilita padronização genética, baixo custo e tempo reduzido (SILVA et al., 2015).

A utilização de métodos alternativos de propagação, como a estaquia, tem grande importância, proporcionando maior homogeneidade, uma vez que as plantas formadas por estaquia apresentam maior uniformidade, melhor formação e produzem frutos com características botânicas e agronômicas bem definidas (OLIVEIRA, 2009).

Há alguns fatores que afetam a propagação por estacas, como por exemplo: a planta matriz, o tipo de estaca e a época de coleta dos ramos (OLIVEIRA et al., 2001).

A presença de folhas e de gemas influenciam bastante na formação de raízes em estacas. O efeito estimulante das folhas em início de formação de raízes tem, em geral, sido atribuído à produção de carboidratos pela fotossíntese, auxina endógena e cofatores de enraizamento sintetizados pelas folhas e à regulação do estado hídrico na estaca (OLIVEIRA et al., 2001). Entretanto, as folhas podem, em alguns casos, prejudicar o enraizamento, devido à perda de água por transpiração e à presença de compostos inibidores do enraizamento provindos da área foliar (LIMA et al., 2007).

A retenção foliar e a quantidade de folhas da estaca têm maior influência na formação de raízes adventícias do que a própria origem da planta matriz, sendo a área foliar o fator principal na determinação do sucesso do enraizamento. A área foliar adequada para uma estaca de determinada espécie é aquela que tem tamanho grande o bastante para produzir fotoassimilados e pequeno o suficiente para reduzir a perda de água por transpiração (LIMA et al., 2007).

Entretanto, para a pimenta rosa, são poucos os estudos que detalhem informações técnicas referente a fatores que podem influenciar na propagação vegetativa, tal como a quantidade de folhas presentes na estaca.

As pesquisas com pimenta rosa são relativamente recentes e, portanto, poucos resultados práticos foram efetivamente alcançados. É importante também, quando se multiplica indivíduos maduros, a redução no tempo do florescimento e frutificação, desejável em plantas cultivadas. Outra vantagem seria a possibilidade de uniformizar a produção de flores e frutos, e possibilitar melhor produto e produção na comercialização agrícola (FERNANDES et al., 2008).

2.3 Bokashi

Dentre os tratamentos culturais utilizados no cultivo de plantas medicinais, está o uso de resíduos orgânicos. Isso, porque quando adicionados na combinação de substratos e/ou ao solo de cultivo podem melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos (LIMA et al., 2015), pois a densidade do solo da região do Cerrado é de $1,2 \text{ dm}^3$; já, quando se faz a adição do material semi decomposto, tende a reduzir para uma densidade de $0,4$ a $0,6 \text{ dm}^3$ (KIEHL, 2008).

Dentre os resíduos orgânicos utilizados, destaca-se o bokashi. O bokashi é um resíduo orgânico de origem animal e/ou vegetal, fermentado por microrganismos benéficos que favorecem a mineralização da matéria orgânica e disponibilização dos nutrientes de forma mais rápida na forma de quelatos (JARAMILLO-LÓPEZ et al., 2015). É considerado um inoculante orgânico, que favorece o aumento da microbiota, contribuindo na ciclagem e disponibilização dos nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio (SIQUEIRA, 2013).

Dentre os trabalhos com bokashi, pode-se citar o de Hernandez et al. (2014), em que a adição de bokashi no substrato de plantas de *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum (gingibre vermelho) propiciou maior comprimento e diâmetro de caule (231,2 e 1,8 cm, respectivamente), comprimento e diâmetro de flor (28,3 e 8,3 cm) e biomassa comercial (35,1 g/planta).

Também podemos citar o trabalho de Shingo (2009), que concluiu que, em plantas de *brassica oleracea L. var. acephala* (Couve), o desenvolvimento das plantas nos tratamentos em que se utilizou Bokashi, foi similar aos que utilizaram adubação mineral, sendo assim, o bokashi seria uma possível alternativa para a substituição da adubação mineral.

Esse fator favorece tanto os produtores convencionais, que buscam recuperar a vitalidade de seus solos, como os produtores orgânicos (SILVA, 2014).

Para a pimenta rosa, não tem trabalhos relacionados à associação com o bokashi na fase de produção de mudas por estaquia, necessitando trabalhos desta natureza.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido sob condições de telado com 50% de sombreamento, na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD (22°11'43.7"S e 54°56'08.5"W, 452 m). O clima da área é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen-Geiger (PEEL et al., 2007), com variações de temperatura ao longo do experimento (Figura 1).

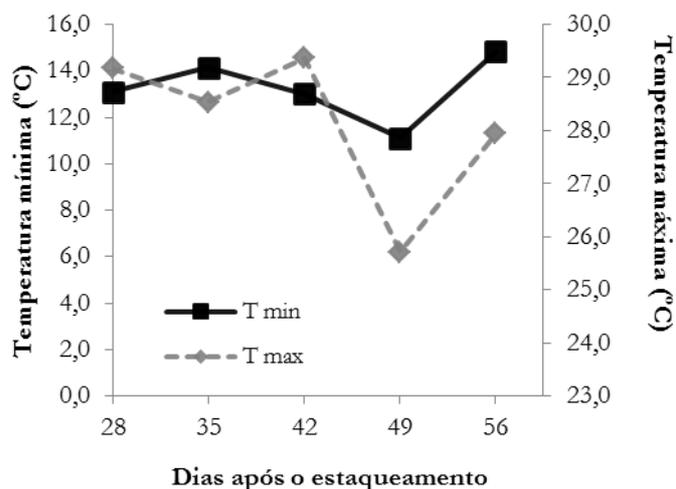


Figura 1. Temperaturas mínimas e máximas após início da brotação em estacas de pimenta rosa.

Foi estudada a propagação vegetativa de pimenta rosa em função da quantidade de folhas na estaca (sem, com uma ou duas folhas), sem e com adição de bokashi (Garden Bokashi®) ao substrato. O arranjo experimental utilizado foi em esquema fatorial 3x2, no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições.

A unidade experimental foi constituída de seis copos plásticos de 300 mL e uma estaca. Coletaram-se as estacas de 20 cm de comprimento e média de 4,56 mm de diâmetro, de plantas matrizes localizados no Horto de Plantas Medicinais, da UFGD, com tesoura de poda, as quais tiveram suas bases acondicionadas em recipiente com água.

Em seguida, preparou-se o substrato composto por Latossolo Vermelho distroférico (textura argilosa) + substrato Tropstrato® (1/1, v/v), cuja composição dos atributos químicos após a mistura foi a seguinte (SILVA, 2009): pH CaCl₂ = 5,94; P = 42,65 mg dm⁻³; K = 1,99 cmol_c dm³; Ca = 13,28 cmol_c dm³; Mg = 19,00 cmol_c dm³; H + Al = 2,37 cmol_c dm³; V (%) = 98,88.

Incorporaram-se 10 g kg⁻¹ substrato de bokashi, nas parcelas correspondentes e, imediatamente após, fez-se a estaquia. O bokashi apresenta os seguintes atributos

químicos: pH $\text{CaCl}_2 = 6,1$; N = $34,0 \text{ g kg}^{-1}$; P = $8,0 \text{ g kg}^{-1}$; K = $7,0 \text{ g kg}^{-1}$; Ca = $22,0 \text{ g kg}^{-1}$; Mg = $5,0 \text{ g kg}^{-1}$; relação C/N = 11/1; carbono orgânico = 40 9 (dados do fabricante).

Os tratos culturais compreenderam irrigações, visando manter o substrato com 70% da capacidade de campo. Durante o período do experimento, a cada sete dias, após o surgimento da primeira brotação (28 aos 56 dias após o estaqueamento - DAE) foi computado o número de estacas brotadas. Aos 56 DAE, foi medido o comprimento das brotações e contado o número de brotos por estaca. Também foi calculado o índice de velocidade de brotação = $[\text{IVB} = n / \sum ni (1 / di)]$, em que: n = número de gemas brotadas; ni = número de gemas brotadas na data i; di = dias até a brotação, adaptado de Amaral (1979). Os dados tomados ao longo do ciclo foram analisados como parcelas subdivididas no tempo.

Os dados de brotação e índice de velocidade de brotação foram transformados em $\sqrt{(x + 1,0)}$ para normalização. Os dados relacionados à brotação e aspectos de crescimento foram submetidos à análise de variância, e, quando significativos pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, para quantidade de folhas, e t de Student, para Bokashi. Os dados analisados em parcelas subdivididas foram submetidos à análise de variância, e de regressão, todos até 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de brotação foi influenciada pela interação quantidade de folhas e bokashi (Tabela 1) e pelas épocas de avaliação (Figura 2). A maior porcentagem de brotação foi constatada nas estacas sem folhas e sem bokashi. Esse resultado pode ter sido devido ao fato de as estacas com folhas, mesmo não possuindo raízes para absorver água, realizam a evapotranspiração (TCHOUNDJEU et al., 2002; OSTERC e STAMPAR, 2011); conseqüentemente, a perda de água pelas folhas pode ter causado desidratação e morte das estacas. Além disso, para as estacas com folhas, as reservas são utilizadas para manutenção dos limbos foliares, reduzindo o transporte para formação de brotações (CORADINI et al., 2014).

Tabela 1. Porcentagem de brotação da pimenta rosa em função do tipo de estaca, sem e com bokashi.

Quant. de folhas	Bokashi	
	Sem	Com
Sem folha	50,0 aA	42,0 aA
Uma folha	34,0 abA	33,0 aA
Duas folhas	26,0 bA	43,0 aA
C.V. (%)	33,28	

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

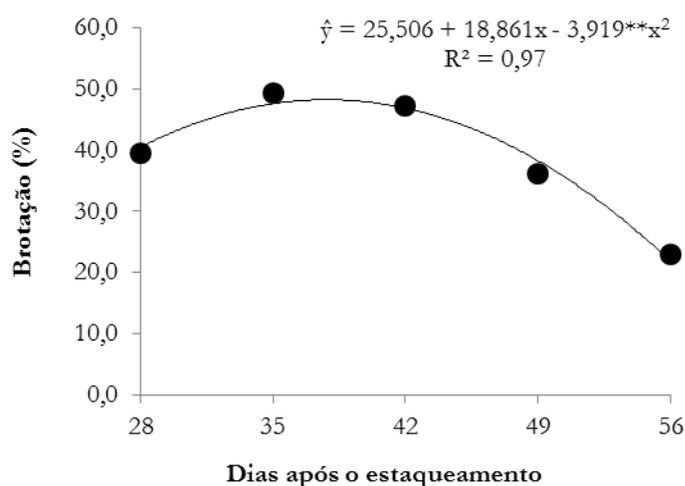


Figura 2. Porcentagem de brotação de estacas da pimenta rosa em função das épocas de avaliação.

Moraes et al. (2016), estudando a propagação de *Duranta repens* L. (pingo de ouro) por estaquia, relataram que a presença de folhas influenciou negativamente a porcentagem de brotação (0%), tal como os resultados constatados neste trabalho.

A brotação foi máxima (49,3%) aos 35 DAE e reduziu depois, atingindo 22,9% aos 56 DAE. Essa redução provavelmente deve-se às variações da temperatura (Figura 1) durante o estudo, alcançando a mínima de 11,1 °C; o que pode ter causado estresse térmico, e, conseqüentemente, a morte das estacas que ainda não haviam se estabelecido. Isso, porque sob temperaturas amenas, muitas espécies cessam seu crescimento (NEVES et al., 2006) e processos de brotação; pois afeta o metabolismo da planta, podendo reduzir a velocidade das reações e transporte de reservas (PORTRAT et al., 1995; TAIZ e ZEIGER, 2013; MACHADO et al., 2014), como observado neste estudo a partir do 49 DAE.

O maior IVB foi observado quando utilizaram-se estacas sem folhas (Tabela 2), provavelmente devido à menor perda de água pela superfície foliar, e uso das reservas na estaca, favorecendo a velocidade de brotação. A avaliação dessa característica no processo de propagação por estaquia é de elevada aplicabilidade na tomada de decisão, tanto no momento de coleta das estacas como relacionado aos tratos culturais a serem adotados para a espécie. Esse cuidado é importante para favorecer a velocidade de brotação das estacas apresentarem e melhor desenvolvimento delas, como observado para as estacas sem folhas para o IVB.

Tabela 2. Índice de velocidade de brotação (IVB), número de brotos (NB) e comprimento dos brotos de estacas da pimenta rosa em função da quantidade de folhas, sem e com Bokashi.

Bokashi	IVB	NB	Comprimento dos brotos (cm)
Sem	0,3317 a	2,75 a	12,95 b
Com	0,3943 a	3,66 a	24,37 a
Quantidade de folhas			
Sem folha	0,5766 a	4,00 a	14,43 a
Uma folha	0,2796 b	2,37 a	22,54 a
Duas folhas	0,2329 b	3,25 a	19,00 a
C.V. (%)	7,42	39,94	69,35

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, para quantidade de folhas e bokashi, pelo teste de Tukey, e teste t de Student, respectivamente, a 5%.

O número de brotações por estaca não foi influenciado pelos fatores em estudo, provavelmente, devido ao fato de que para essa característica de crescimento, as estacas tenham apresentado plasticidade fenotípica. Isso, porque algumas espécies conseguem alterar sua performance por meio de adaptações a diferentes condições (VALLADARES et al., 2007), como observado neste estudo.

O maior comprimento dos brotos constatado nas estacas cultivadas com bokashi deve-se provavelmente ao incremento de nutrientes pela adição do resíduo orgânico. Esse resultado deve-se ao fato de que o bokashi aumenta a disponibilização de nutrientes de forma mais rápida na forma de quelatos (BOECHAT et al., 2013); consequentemente, esses nutrientes podem ter contribuído no processo de formação dos brotos e expansão foliar.

5. CONCLUSÃO

As estacas da pimenta rosa sem folhas apresentaram maior porcentagem de brotação e índice de velocidade de brotação.

A adição de bokashi ao substrato propiciou maior comprimento dos brotos, independente da quantidade de folhas na estaca.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E. Alguns problemas de estatística aplicada em análise de sementes. *Tecnologia de Sementes, Pelotas, UFPe1*, v. 2, n. 1, p. 12-18, 1979.
- 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.
- CARVALHO, M. G., MELO, A. G. N., ARAGÃO, C. F. S., RAFFIN, F. N., MOURA, T. F. A. L. *Schinus terebinthifolius* Raddi: composição química, propriedades biológicas e toxicidade. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 15, n. 1, p. 158-169, 2013.
- CARVALHO, R. O., MACHADO, M. B., LOPES, R. S., SCHERER, V. S., CRUZ, W. A., LUZ, M. L. G. S., LUZ, C. A. S., GADOTTI, G. I., GOMES, M. C. Agroindustry for drying pink pepper (*Schinus terebinthifolius*). *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, v. 12, n. 1, p. 177-180, 2015.
- CORADINI, D. M., SILVA, E. S. B., KORTE, K. P. Enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxerto de videira tratadas com ácido indolbutírico. *Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias*, v. 9, n. 2, p. 80-85, 2014.
- FALCÃO, M. P. M. M.; OLIVEIRA, T. K. B.; SARMENTO, D. A.; Ó, N. P. R.; GADELHA, N. C. *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) e suas propriedades na medicina popular. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, n. 5, p. 23-27, 2015.
- FERNANDES, K. H. P.; MORI, E. S.; SILVA, M. R.; PINTO, C. S. Propagação vegetativa de aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 3, p. 853-856, 2008.
- GOMES, L. J., SILVA-MANN, R., MATTOS, P. P., RABBANI, A. R. C. **Pensando a biodiversidade:** aroeira *Schinus terebinthifolius* RADDI. Editora UFS, São Cristóvão, 2013. 372 p.
- HERNÁNDEZ, M. I. S.; ÁLVAREZ, R. G.; CRUZ, M. C. R.; SOLÍS, J. D. A.; FERNÁNDEZ, J. M. P.; GARCÍA, C. F. O. The influence of organic fertilizers on the chemical properties of soil and production of *Alpinia purpurata*. *Ciencia e investigación Agraria*, Santiago, v. 41, n. 2, p. 215-224, 2014.
- HOLANDA, F. S. R., VIEIRA, T. R. S., FILHO, R. N. A., SANTOS, T. O., ANDRADE, K. V. S., CONCEIÇÃO, F. G. Propagation through cutting technique of species occurring in the lower São Francisco river in Sergipe state with different concentrations of indolbutiric acid. *Revista Árvore*, v. 36, n. 1, p. 75-82, 2012.
- JARAMILLO-LÓPEZ, P. F.; RAMÍREZ, M. I.; PÉREZ-SALICRUP, D. R. Impacts of Bokashi on survival and growth rates *Pinus pseudostrobus* in community reforestation projects. *Journal of Environmental Management*, v. 150, n. 1, p. 48-56, 2015.

KWEKA, E. J., NYINDO, M., MOSHA, F., SILVA, A. G. Insecticidal activity of the essential oil from fruits and seeds of *Schinus terebinthifolius* Raddi against African malaria vectors. **Parasites & Vectors**, v. 4, n. 129, p. 1-10, 2011.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica: 500 perguntas e respostas**. Piracicaba: Degaspari, 2008, 227 p.

LIMA, C. E. P., FONTENELLE, M. R., SILVA, L. R. B., SOARES, D. C., MOITA, A. W., ZANDONADI, 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. 9, ID 754298, p. 150-162, 2015.

LIMA, D. M.; ALCANTARA, G. B.; FOGAÇA, L. A.; QUOIRIN, M.; CUQUEL, F. L.; BIASI, L. A. Influência de estímulos e do número de folhas no enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo nativo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, p. 671-676, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. Ed, v. 1. Nova Odessa: SP, Plantarum, 2008. 385 p.

MACHADO, S. A., ZAMIN, N. T., NASCIMENTO, R. G. M., SANTOS, A. A. P. Efeito das variáveis climáticas no crescimento mensal de *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia* em fase juvenil. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 2, p. 170-181, 2014.

MANGIORI, V. R. L., FILHO, J. T. Disposição de resíduos sólidos no solo: efeitos nos atributos físicos, químicos e na matéria orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 747-764, 2015.

MORAES, E. R., SANTOS, M. S., PEIXOTO, J. V. M., GOLINSK, J. Produção de mudas de pingo de ouro sob diferentes tamanho de estacas e quantidade de folhas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 22, p. 1063-1072, 2016.

NEVES, T. S., CARPANEZZI, A. A., ZULFFELLATO-RIBAS, K. C., MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.

NICKERSON, K., FLORY S. L. Competitive and allelopathic effects of the invasive shrub *Schinus terebinthifolius* (Brazilian pepper tree). **Biological Invasions**, v. 17, n. 2, p. 555-564, 2015.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; RIOS, M. N. S.; REZENDE, M. E. Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (**Recomendação Técnica**). EMBRAPA. 2001, 4 p.

OLIVEIRA, M. C. Enraizamento de estacas de oliveira submetidas a aplicação de fertilizantes orgânicos e AIB. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, 2009. 52 p.

OSTERC, G., ŠTAMPAR, F. Differences in endo/exogenous auxin profile in cuttings of different physiological ages. **Journal of Plant Physiology**, v. 168, n. 17, p. 2088-2092, 2011.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.

PELÁ, J. J. Caracterização agrônômica da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) no município de São Mateus, no estado do Espírito Santo. **Tese** (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Goytacazes, Rio de Janeiro. 2014, 62 p.

PICCINELLI, A. C., SANTOS, J. A., KONKIEWITZ, E. C., OESTERREICH, S. A., FORMAGIO, A. S., CRODA, J., ZIFF, E. B., KASSUYA, C. A. Antihyperalgesic and antidepressive actions of (R)-(+)-limonene, α -phellandrene, and essential oil from *Schinus terebinthifolius* fruits in a neuropathic pain model. **Nutritional Neuroscience**, v. 18, n. 5, p. 217-224, 2015.

PORTRAT, K., MATHIEU, C., MOTTA, C., PETEL, G. Changes in plasma membrane properties of peach tree buds and stands during dormancy. **Journal Plant Physiology**, v. 147, n. 3, p. 346-350, 1995.

SANTOS, O. J., MALAFAIA, O., RIBAS-FILHO, J. M., CZECZKO, N. G., SANTOS, R. H. P., SANTOS, R. A. P. Influence of *Schinus terebinthifolius* raddi (aroeira) and *Carapa guianensis* aublet (andiroba) in the healing process of gastrorrhaphies. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 26, n. 2, p. 84-91, 2013.

SARTORELLI, P., SANTANA, J. S., GUADAGNIN, R. C., LAGO, J. H. G., PINTO, E. G., TEMPONE, A. G., STEFANI, H. A., SOARES, M. G., DA SILVA, A. M. In vitro trypanocidal evaluation of pinane derivatives from essential oils of ripe fruits from *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Química Nova**, v. 35, n. 4, p. 743-747, 2012.

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

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi**: adubo orgânico fermentado. Niterói. (Programa Rio Rural. Manual Técnico: 40), 2013.

SHINGO, G. Y.; VENTURA, M. U. Produção de couve *brassica oleraceae* L. var. *acephala* com adubação mineral e orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 3, p. 589-594, 2009.

SOUZA, D.C.L.; GOMES, L.J.; BLANK, A.F.; GOIS, I.B.; PEREIRA, G.S.; ALVES, P.B.; SILVA-MANN, R. Characterization of wild genotypes of Aroeira: subsidy for plant breeding. **Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development**, v. 6, p.39-49, 2014.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 945 p.

TCHOUNDJEU, Z., AVANA, M. L., LEAKEY, R. R. B., SIMONS, A. J., ASSAH, E., DUGUMA, B., BELL, J. M. Vegetative propagation of *Prunus africana*: effects of rooting médium, auxin concentrations and leaf área. *Agroforestry Systems*, v. 54, n. 3, p. 183-192, 2002.

VALLADARES, F., GIANOLI, E., GÓMEZ, J. M. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. *New phytologist*, v. 176, p. 749-763, 2007.