

ARTIGO CIENTÍFICO

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MORINGA (*MORINGA OLEÍFERA* LAM), SOB INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE TIRIRICA (*CYPERUS ROTUNDUS* LAM)

Wanderson Dias Sarmiento¹, Eliane Queiroga de Oliveira², Joserlan Nonato Moreira³, Hugo Vieira⁴, Maria Rita de Sousa Araújo⁵, Manuel Caíque Ehrich Rodrigues⁶

Resumo: A Moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma angiosperma de origem indiana, que pertence à família Moringaceae, conhecida vulgarmente como lírio branco. Embora exótica, pode ser encontrada em diferentes regiões do Nordeste brasileiro, tolerando o estresse hídrico, sendo considerada por botânicos, um milagre da natureza, pois possui uma variedade imensa de aplicações. A *M. oleifera* vem sendo indicada como alternativa para o semiárido nordestino. Esta pode ser utilizada na agricultura familiar como fonte de suplemento alimentar, pelo seu alto valor nutritivo, na purificação de água, uso medicinal, na extração de óleo de suas sementes e na produção de forragem para a alimentação de animais. A espécie torna-se ainda mais atrativa por apresentar cultivo fácil, baixo custo de produção, alto rendimento e uma boa adaptação ao clima do Semiárido. Com este trabalho objetivou avaliar a influência do extrato de Tiririca (*Cyperus rotundus* Lam) no enraizamento de estacas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam). O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Sousa, Unidade São Gonçalo, durante o período dezembro de 2020 a agosto de 2021. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), composto por 5 tratamentos (T1- estacas imersas em água destilada; T2- estacas imersas no extrato por 30min; T3- estacas imersas no extrato por 1h; T4- estacas imersas no extrato por 12h e T5- estacas imersas no extrato por 24h) e 10 repetições, os quais contaram com uma concentração de 100 g de tubérculos de Tiririca para 1000 ml de água destilada (concentração de 100%), totalizando 50 parcelas e/ou unidades experimentais. Apesar das diferenças de tempos em que as estacas ficaram submetidas aos tratamentos, não provocaram o enraizamento de nenhuma das variáveis.

Palavras-chave: Produção de mudas, taxa de crescimento, alelopatia

ROOTING OF MORINGA (*MORINGA OLEIFERA* LAM) CUTTINGS UNDER THE INFLUENCE OF SEDGE EXTRACT (*CYPERUS ROTUNDUS* LAM)

Abstract: Moringa (*Moringa oleifera* Lam) is an angiosperm of Indian origin, which belongs to the Moringaceae family, commonly known as white lily. Although exotic, it can be found in different regions of northeastern Brazil, tolerating water stress, being considered by botanists a miracle of nature, as it has a huge variety of applications. *M. oleifera* has been indicated as an alternative to the northeastern semiarid region. This can be used in family farming as a source of food supplement, due to its high nutritional value, in water purification, medicinal use, in the extraction of oil from its seeds and in the production of forage for feeding animals. The species becomes even more attractive for its easy cultivation, low production cost, high yield and good adaptation to the northeastern climate. The objective of this work was to evaluate the influence of the Tiririca extract (*Cyperus rotundus* Lam) on the rooting of Moringa (*Moringa oleifera* Lam) cuttings. The experiment was carried out in the seedling nursery of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba (IFPB) – Campus Sousa, São Gonçalo Unit, from December 2020 to August 2021. The experimental design used was a randomized block (DBC), consisting of 5 treatments (T1- cuttings immersed in distilled water; T2- cuttings immersed in the extract for 30min; T3- cuttings immersed in the extract for 1h; T4- cuttings immersed in the extract for 12h and T5 - cuttings immersed in the extract for 24h) and 10 repetitions, which had a concentration of 100 g of Tiririca tubers for 1000 ml of distilled water (100% concentration), totaling 50 plots and/or experimental units. Despite the differences in the time the cuttings were subjected to the treatments, they did not cause the rooting of any of the variables.

Key words: Seedling production, growth rate, allelopathy

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 23/09/2021; aprovado em 20/12/2021

^{1,5,6} Graduandos do curso superior de em Tecnologia em Agroecologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa/PB.

E-mails: wandersonsarmiento02@gmail.com, mraraujo256@gmail.com, caique.ehrich@gmail.com

²Doutora em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, Brasil. Professora do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia (IFPB), Campus Sousa. E-mail: eliqueiroga04@yahoo.com.br

³Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido, Brasil (2001). Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB)- UFERSA, Campus Sousa. E-mail: moreiragronomo@hotmail.com

⁴Doutorando em agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB)- UFERSA, Campus Sousa. E-mail: hugoprofessorifpb@yahoo.com.br

DOI: <http://dx.doi.org/10.35512/ras.v5i4.6381>

INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino tem predominância do bioma Caatinga, com endemismo brasileiro, onde domina um clima com elevadas temperaturas e baixas precipitações de chuvas (menos de 800 mm de precipitação/ano) e uma grande extensão territorial, com uma área de 734 mil km² (SILVA et al., 2004). O sertão nordestino possui famílias que vivem da agricultura e pecuária, dependendo majoritariamente das atividades agrícolas para seu sustento. Na agricultura, parte da produção é destinada ao próprio consumo, isso se desenvolve em praticamente todo o sertão, especialmente em pequenas propriedades rurais, nelas a produção é pequena, os trabalhos são desenvolvidos pelos integrantes da família com ou quase sem mecanização, usando técnicas e instrumentos tradicionais. Já a pecuária – criação de animais – ocupa um lugar de destaque, uma vez que em algumas regiões do sertão é a principal atividade econômica.

A *Moringa* (*Moringa oleífera* Lam) é uma espécie de origem asiática, que vem sendo indicada como alternativa para estas regiões. Esta pode ser utilizada na agricultura familiar como fonte de suplemento alimentar, pelo seu alto valor nutritivo, na purificação de água, uso medicinal, na extração de óleo de suas sementes e na produção de forragem para a alimentação de animais.

A espécie torna-se ainda mais atrativa por apresentar cultivo fácil, baixo custo de produção, alto rendimento e uma boa adaptação ao clima do Nordeste. Com base nessas características, a *Moringa* pode possibilitar a sustentabilidade nesta região, por ser uma planta com diversos usos, a qual vem sendo apontada como uma alternativa favorável para estas áreas, principalmente para a utilização do óleo vegetal na produção de biodiesel.

Projetos fomentados pela PETROBRÁS já inseriram a espécie como prioridade para o Nordeste. A inserção da *Moringa* na região do semiárido vem sendo alvo de pesquisas com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento das atividades agrícolas na região além da fixação, melhoria da vida do homem do campo e até mesmo como ação serena e de adaptação às mudanças climáticas pelos seus vários benefícios (MONTEIRO, 2007).

A *Moringa* (*Moringa oleífera* Lam) é uma espécie perene da família Moringaceae, conhecida vulgarmente como lírio branco, quiabo de quina ou acácia branca (BEZERRA et al., 2004). Segundo Colombo (2012), ela é uma hortaliça arbórea que apresenta um crescimento variável entre 08 e 12 metros de altura, planta considerada por botânicos e biólogos, um milagre da natureza, pois possui uma variedade imensa de aplicações, chamada por muitos de planta multiuso, é também uma esperança para contribuir com o combate à fome no mundo devido a sua composição rica em proteínas, vitaminas e sais minerais.

A propagação da *M. oleífera* Lam pode ocorrer de duas formas (sexuada ou assexuada), sendo que o método sexuada (com uso de sementes) apresenta uma maior taxa de propagação, já a assexuada é feita

através de estaquia, porém com uma taxa de enraizamento moderadamente satisfatória. Esse mecanismo é um pouco rigoroso e necessita de cuidados específicos, muitas das vezes sendo necessário o uso de enraizadores, que na maioria das vezes são usados os sintéticos. É nesse contexto que entra a Tiririca (*Cyperus rotundus* Lam), pois ela possui em seus tubérculos uma substância que promove o enraizamento das estacas, similar ao efeito provocado pelo outro enraizador, por esse feito, ela está sendo considerada um recurso alternativo para esse tipo de propagação e em alguns casos substituindo a opção de enraizamento sintético.

Estudos mostram que para se obter melhor resultado no enraizamento de estacas, é necessário fornecer condições favoráveis de temperatura, umidade, substrato e luz, de acordo com a necessidade de cada espécie, para que o enraizamento ocorra. O uso de enraizadores seja ele naturais e/ou sintéticos é uma alternativa que contribui para reduzir o tempo de enraizamentos das plantas propagadas via estaquia, assim aumenta o índice de propagação de determinadas plantas por esse método.

Para melhorar e acelerar esse processo, são utilizados hormônios vegetais, como as auxinas, o que resulta no aumento da porcentagem de enraizamento, graças à aceleração da emissão de raízes, uniformes e de qualidade (BALDOTTO & BALDOTTO, 2014; STUEPP et al., 2015). É importante considerar que o uso de hormônios sintéticos pode causar riscos ambientais e à saúde de quem os manipulam.

Sabe-se que a auxina está presente em tubérculos e folhas da Tiririca (*C. rotundus* Lam), na forma de ácido indol-3-butírico (AIB). Sendo assim, torna-se necessário um estudo com extrato desta planta, como uma alternativa natural de enraizador de estacas, pois ele atua como um hormônio vegetal, podendo promover a indução de raízes em algumas estacas, já que possui quantidades consideráveis de auxinas capazes de promover a rizogênese em várias espécies de plantas, e não provocam prejuízos à saúde humana e nem ao meio ambiente (ALVES NETO & CRUZ-SILVA, 2008; FANTI, 2008; SOUZA et al., 2012).

No Nordeste brasileiro, em face dos longos períodos de seca intensa que ocorrem e se sucedem com apenas alguns intervalos de um ou dois anos chuvosos, a Moringa se constitui como uma esperança, pois ela apresenta inúmeros benefícios, um deles é o seu uso na alimentação (humana e animal), por ser nutricionalmente rica em proteínas.

Sabendo dos métodos de propagação, objetivou - se na presente pesquisa avaliar a influência do extrato da *C. rotundus* Lam, no enraizamento de estacas de *M. oleífera* Lam, bem como analisar o a capacidade de desenvolvimento do sistema radicular, uma vez que a estaquia é um método utilizado para acelerar o processo de maturação das plantas e uma forma de preservar o material genético das matrizes.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo experimental, foi realizado nos meses de dezembro de 2020, a maio de 2021, executado em etapas distintas. A primeira, no setor de Agroecologia, onde se encontram as matrizes que receberam as podas para a retirada das estacas. A segunda etapa aconteceu no viveiro de mudas, ambos localizados no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Sousa (6° 46' 4" de latitude Sul, 38° 12' 36" de longitude Oeste, com 220 m de altitude), Unidade São Gonçalo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), composto por 5 tratamentos (T1- estacas imersas em água destilada; T2- estacas imersas no extrato por 30min; T3- estacas imersas no extrato por 1h; T4- estacas imersas no extrato por 12h e T5- estacas imersas no extrato por 24h) e 10 repetições, os quais contaram com uma concentração de 100 g de tubérculos de *Tiririca* para 1000 ml de água destilada (concentração de 100%), totalizando 50 parcelas e/ou unidades experimentais.

As estacas foram retiradas de duas plantas matrizes, existentes há quatro anos e localizadas ao lado esquerdo das salas de aula do bloco de Agroecologia do IFPB, Campus Sousa. Foi padronizado um tamanho das estacas, sendo de 15 cm de comprimento e aproximadamente 4 cm de diâmetro, conforme metodologia de Perrone (2018). Após serem cortadas foram colocadas em recipientes plásticos contendo água destilada para evitar a desidratação delas, onde permaneceram até o momento da aplicação dos tratamentos.

Para o preparo do extrato, foram utilizados tubérculos e folhas de *Tiririca*, coletadas em uma área do horto experimental, pertencentes também ao setor de Agroecologia. Após a colheita, os tubérculos e as folhas foram lavados com água de torneira e detergente neutro, para a remoção do excesso de solo e detritos, uma segunda lavagem foi realizada com água destilada após a pesagem do material. Em seguida, foram triturados com água destilada em um liquidificador comercial e filtrados em uma peneira de malha fina para remoção dos fragmentos onde as estacas foram imersas de acordo com o tempo definido para cada tratamento.

A segunda etapa se constituiu no plantio das estacas. O substrato utilizado foi composto por areia fina de rio e esterco bovino (ambos coletados em uma área localizada nas dependências do IFPB, Campus Sousa), sendo ele peneirado e misturado, na proporção de 2:1, (2 de areia, 1 de esterco bovino). Em seguida foram preenchidos os sacos de mudas e pesados, para que todas obtivessem a mesma quantidade de substrato. Logo após, foram levados para o viveiro de mudas, onde permaneceram por 60 dias, sendo este ambiente coberto por uma tela tipo sombrite, com malha de 50%, onde receberam as regas de acordo com o poder de embebição dos substratos tendo como base no método das pesagens de uma amostra por tratamento, e de forma manual, a fim de manter a umidade dos mesmos próximos à capacidade de campo,

sendo aplicado uma lâmina de (10%) da capacidade do saco. Todas as estacas foram avaliadas visivelmente todos os dias em um período de 2 meses.

Para as avaliações foram considerados os parâmetros de estatura da planta [altura do maior broto/rama (medida do nível da estaca até a altura do meristema apical, com uso de fita métrica e expressos em centímetros), quantidade de gemas, número de folhas por brotos/ramos], além das avaliações de desenvolvimento e crescimento, verificando-se o sistema radicular, a ser classificado qualitativamente em quatro níveis (estabelecendo uma escala visual, dividida em: 1 - sem enraizamento; 2 - baixo enraizamento; 3 - médio enraizamento; 4 - bom enraizamento). Também foi avaliado o comprimento da maior raiz, o número de raízes diretamente ligadas à estaca e, por fim as análises destrutivas, avaliando-se a massa da matéria fresca e seca da parte aérea e das raízes da planta.

Um novo ciclo foi realizado entre os meses de junho de agosto de 2021, onde houve uma alteração nos tratamentos. O tempo em que as estacas ficaram emersas foram menores, sendo ele: (T1- estacas sem imersas água destilada; T2- estacas imersas no extrato 10 min; T3- estacas imersas no extrato por 20 min; T4- estacas imersas no extrato por 30 min e T5- estacas imersas no extrato por 40 min). As estacas foram padronizadas em um tamanho de 40 cm de comprimento e aproximadamente 2 cm de diâmetro. Após cortadas, foram colocadas em recipientes plásticos e cobertas com um pano úmido limpo, para evitar a desidratação, onde permaneceram até o momento da aplicação dos tratamentos. O extrato, o substrato, o local, o delineamento e as avaliações do experimento, foram os mesmos utilizados no ciclo anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de 4 meses de acompanhamento do experimento, sendo 2 meses para cada ciclo, verificou-se que não houve o enraizamento das estacas de moringa, sob a influência dos diferentes tempos em emersão com o extrato de tiririca (tabela 1), e que a épocas de coleta das estacas e o estágio de maturação da Tiririca podem não ser o período indicando para a processo. Outra hipótese a ser considerada é a propagação sexuada, pois a planta possui um alto teor de germinativo das sementes, e por ter essa característica marcante, ela pode não apresentar uma facilidade no método assexuada, dificultando o processo de desenvolvimento do sistema radicular nas estacas.

Norberto et al. (2001), afirma que vários motivos podem influenciar de forma positiva e negativa no enraizamento de estacas, tanto os fatores intrínsecos, que estão voltados para a própria planta, como os extrínsecos, relacionado com as condições ambientais. “Os principais fatores internos são os fitormônios, e os externos são luz, temperatura e umidade; que tanto podem agir durante o enraizamento, como também no condicionamento da planta-matriz”.

Segundo Ferreira et al. (2001), os ramos coletados no verão estão em pleno crescimento vegetativo e possuem uma grande emissão de brotos, os quais são importantes fontes de auxinas endógenas, por isso

possuem maior capacidade de enraizamento. Ao contrário, estacas coletadas no inverno possuem maior grau de lignificação.

Tabela 1 - Avaliações dos parâmetros de estatura, desenvolvimento e crescimento da planta. Altura de planta (AP), número de gema (NG), número de folhas (NF), sem enraizamento (N1); baixo enraizamento (N2); médio enraizamento (N3); bom enraizamento (N4), peso da parte aérea (PA), peso das raízes (PR).

Tratamento	Massa fresca			Sistema radicular				Massa seca	
	AP	NG	NF	N1	N2	N3	N4	PA	PR
Água destilada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30 min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40 min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: autoria própria.

A falta do desenvolvimento do sistema radicular das estacas, podem estar relacionadas a época em que o material foi coletado das plantas, levando em consideração, que elas foram retiradas no período chuvoso, o qual é denominado de inverno no Nordeste brasileiro, sendo esse, o período de maior intensidade reprodutiva da planta, onde seus ramos apresentam uma grande quantidade de flores e frutos.

Um outro motivo a ser considerado, de acordo os autores, Santos et al., (2011) e Ferriane (2008), que pode ter influenciado diretamente no não enraizamento, é a pouca concentração de auxinas endógenas, o que segundo eles, “implica em redução do número de primórdios inicializados, possivelmente devido aos níveis endógenos de auxinas subótimos nos tecidos, ou então a quantidade de cofatores” o que pode ter exercido uma influência negativa no processo.

Resultados como esse foi encontrado por Pereira (2012), onde foi observado que as estacas de maracujazeiro amarelo, não apresentou enraizamento quando submetido ao extrato de *C. rotundu*. Um dos fatores que foi abordado pelo autor, foi a época do ano em que foi realizada a retirada das estacas, o período de inverno, o que segundo a literatura, a primavera é a época favorável para o enraizamento de estacas de maracujazeiro amarelo, como também de outras plantas.

Rodrigues et al (2020), utilizando concentrações crescentes de extrato de tiririca (75 g/L (25%), 150 g/L (50%), 225 g/L (75%) e 300 g/L (100%)), também obteve resultados negativos. No estudo foi observado que o extrato aquoso de tiririca não influenciou o enraizamento das estacas e que não houve efeito alelopático sobre o desenvolvimento e sobrevivência das estacas de limão-Tahiti. Dias (2012), relatou que as concentrações do extrato e o tempo de em que as estacas ficaram imersas não

influenciaram no desenvolvimento e crescimento do sistema radicular em estacas de cafeeiro, pois “a concentração de auxinas presente no extrato natural de tiririca não apresenta níveis suficientes para aumentar o número de raízes”.

Em contrapartida, outras pesquisas, que utilizaram extrato de tiririca em menores proporções, á exemplo, Silva et al. (2015), que com usou estacas de canela-sassafrás, nas concentrações de 37,5 g/L (75%) e 50 g/L (100%) obtiveram melhores resultados e ainda, o mesmo extrato na diluição de 25 g/1,5 L, proporcionou a maior porcentagem de estacas enraizadas do pinhão-manso (*Jatropha curcas*) (SOUZA et al., 2016).

Esses estudos demonstram uma vasta divergência nos resultados quando se trata da relação de extrato de tiririca com o enraizamento de plantas, pois, cada uma apresentam ciclos de vidas, aspectos fenológicos e características fisiológicas propatia, o que pode dificultar esse processo. Por isso, faz-se necessário maior número de pesquisas nessa área, com intuito de fornecer informações adequadas a respeito das concentrações e do tempo de contato do extrato com a estaca que melhor respondam ao enraizamento.

CONCLUSÃO

De acordo com a metrologia empregada nessa pesquisa, observou-se que apesar das diferenças de tempos em que as estacas ficaram submetidas aos tratamentos, não provocaram o enraizamento de nenhuma das variáveis. Com isso faz-se necessário o desenvolvendo de novos estudos, com um intuito de encontra uma metodologia compatível a planta, pois o tamanho, espessura das estacas e a época do ano podem não ser apropriados, assim também como o tempo de imersão delas, pois é possível que esteja ocasionando toxidez, com isso afetando negativamente o enraizamento das estacas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES NETO, A. J. & C. T. A. CRUZ-SILVA. **Efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*)** [Dissertação de Mestrado]. Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz; 2008.

BALDOTTO, L. E. B. & M. A. BALDOTTO. Adventitious rooting on the Brazilian redcloak and sanchezia after application of indole-butyric and humic acids. **Horticultura Brasileira**. 32(4): 434-439. 2014;

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G., MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* L.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n.2, p. 295-299, 2004.

COLOMBO, M. **Moringa Oleífera**. [S.I.], 2012. Disponível em: http://www.granjaparaíso.com.br/index.php?l=Plantas_Supervitaminadas&op=Moringa_Oleifera. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.

FANTI, F. P. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. (Verbenaceae)**. [Dissertação de Mestrado em Botânica]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2008.

FERREIRA, B.G.A. et al. Enraizamento de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax. pela aplicação de ácido indol butírico e ácido bórico. **Leandra**, v.16, p.11-16, 2001.

FERRIANI, A. P. et al. Estaquia e anatomia de vassourão-branco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 159-166, 2008.

MONTEIRO, J.M.G. **Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semiárido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas**. 2007. 302p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.

PERRONE, G. B. **Como cultivar moringa, planta que oferece inúmeros benefícios na saúde humana e animal**. Casa do Produtor rural. 2018. Disponível em <<http://www.esalq.usp.br/cprural/noticias/mostra/5392/como-cultivar-moringa-planta-que-oferece-inumeros-beneficios-na-saude-humana-e-animal.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

PEREIRA, E. O., LOPES, J. C., MARÇAL, T, de S., COELHO, R. I. Enraizamento de estacas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos e tratadas com extratos de tiririca. **Nucleus**, v.9, n.2, out. 2012.

RODRIGUES, D. H.S; ABES, S. da S.; FERNANDES, G. H.; SANTOS, J. P. G. dos.; COSTA, A. C.; BARDIVIESSO, D. M. Efeito do extrato de tiririca no enraizamento de estacas de limão-Tahiti. **Revista verde**. v. 15, n.2, abr.-jun., p.215-220, 2020.

SANTOS, dos J. de P. et al. Enraizamento de estacas lenhosas de espécies florestais. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 293-301, jul./set. 2011.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (org). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília (DF): MMA/UFPE/Conservation International – Biodiversitas – Embrapa Semiárido, 2004. 382p.

SILVA, L. C. S.; NOGUEIRA, P.; SEGATTO, C.; BORTOLOTTI, F. L.; LAJÚS, C. R.; LUZ, G. L. Rizogênese das estacas de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwer) através da utilização de fitohormônio. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n.28, Periódico Semestral, p.51-58, 2015.

SILVA, A. B.; MELLO, M. R. F.; SENA, A. R.; FILHO, R. M. L.; LEITE, T. C. C. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Revista Cientec**, v.8, n.1, p.1-9, 2016.

SOUZA, M. F. DE, E. DE O. PEREIRA, M. Q. MARTINS, R. I. COELHO & O. DOS S. PEREIRA JUNIOR. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. **Revista de Ciências Agrárias**. 2012; 35(1): 157-162.

STUEPP, C. A., I. WENDLING, H. S. KOEHLER & K. C. ZUFFELLATO-RIBAS. **Estaquia de árvores adultas de *Paulownia fortunei* var. *mikado* a partir de brotações epicórmicas de decepa**. *Ciência Florestal*. 2015; 25(3): 667-677. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/19617>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.