

ESTAQUIA DE ERVA BALEEIRA SUBMETIDAS À FITORREGULADOR EXTRAÍDO DA TIRIRICA

Valmir Augustinho Caye¹
Sirlene Schneider²
Franciele Fátima Fernandes³
Cristiane Segatto³
Gesieli Priscila Buba³
Cristiano Reschke Lajus⁴
Alceu Cericato⁴

¹ Engenheiro Agrônomo, Universidade do Oeste de Santa Catarina- (UNOESC) Rua Getúlio Vargas, 2125 - Bairro Flor da Serra -Joaçaba - SC - Brasil* Autor para correspondência – cayevalmir@gmail.com

² Engenheira Agrônoma, Universidade do Oeste de Santa Catarina- (UNOESC) Joaçaba - SC - Brasil

³ Doutoranda em Produção Vegetal Universidade do Estado de Santa Catarina – (UDESC) - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV). Lages-SC- Brasil

⁴ Professor Doutor do curso de Agronomia, Universidade do Oeste de Santa Catarina- (UNOESC) Joaçaba - SC - Brasil

RESUMO: Há poucas pesquisas agronômicas direcionadas ao estabelecimento de técnicas de cultivo organizado de plantas medicinais, para que haja um incremento no seu potencial propagativo. Objetivo deste foi trabalho identificar qual o melhor fitorregulador de crescimento e a concentração que devem ser utilizados para garantir o enraizamento de estaca de erva baleeira. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 6, com três repetições. O primeiro fator teve duas fontes (hormônio industrial e fitohormônio extraído da tiririca). O segundo fator teve seis concentrações (0, 2%, 4%, 6%, 8% e 10%) do fitohormônio extraído dos tubérculos da tiririca e (0, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 mg.L-1) do hormônio industrial ácido indolbutírico (AIB). Foram utilizadas estacas com 12 cm de comprimento, com as folhas cortadas ao meio e retiradas a 5 cm da região apical de brotações de plantas adultas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: (i) número de raízes e folhas; (ii) comprimento das maiores raízes; (iii) massa seca da raiz e da parte aérea; (iiii) número de estacas enraizadas nos diferentes tratamentos e doses. O percentual do número de estacas enraizadas foi obtido com fitohormônio industrial ácido com 68,5%, para o fitohormônio extraído da tiririca foi obtido 49,1% de estacas com raízes. O maior número de raízes e massa seca por estaca foi para o fitohormônio industrial ácido indolbutírico. O AIB promoveu as melhores respostas significativamente em relação ao número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, massa seca das raízes e massa seca das folhas e não interferiu significativamente no comprimento das raízes e no número de folhas.

Palavras chaves: Fitohormônios, estacas, *Varronia Curassavica*

BALLET PEAKS SUBMITTED TO TIRIRICA'S EXTRACTED FITOR REGULATOR

ABSTRACT: There is little agronomic research directed to the establishment of organized cultivation techniques of medicinal plants, so that there is an

increase in their propagative potential. The objective of this study was to identify the best growth phytohormone and concentration that should be used to ensure the rooting of whaling cuttings. The experimental design was randomized complete blocks in a 2 x 6 factorial scheme, with three replications. The first factor had two sources (industrial hormone and phytohormonium extracted from thyroid). The second factor had six concentrations (0, 2%, 4%, 6%, 8% and 10%) of the phytohormonium extracted from the tympanic tubers and (0, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 mg.L⁻¹). indolbutyric acid industrial hormone (IBA). Cuttings 12 cm long were used, with the leaves cut in half and removed at 5 cm from the apical region of sprouts of adult plants. The following variables were evaluated: (i) number of roots and leaves; (ii) length of the largest roots; (iii) root and shoot dry mass; (iiii) number of cuttings rooted in the different treatments and doses. The percentage of rooted cuttings was obtained with 68.5% acid industrial phytohormonium, for the extracted phytohormonium, 49.1% of rooted cuttings were obtained. The largest number of roots and dry mass per stake was for indolbutyric acid industrial phytohormonium. IBA promoted the best responses significantly in relation to the number of rooted cuttings, number of roots per cut, root dry mass and leaf dry mass and did not significantly interfere with root length and leaf number.

Keywords: Phytohormones, cuttings, *VARRONIA CURASSAVICA*

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande diversidade de plantas medicinais que em sua maioria possuem atividade terapêutica comprovada. O resgate e a transmissão do conhecimento do uso caseiro das plantas medicinais são cada vez maiores, uma vez que parte da população brasileira ainda não tem acesso a medicamentos de origem sintética (Schardong & Cervi 2000; Tresvenzolet al. 2006).

São conhecidos cerca de 3000 óleos essenciais, dos quais 300 são importantes na comercialização, especialmente para as indústrias farmacêuticas, alimentícias, sanitária, de perfumes e cosméticos (Silva et al. 2003). Na dinâmica de crescimento e desenvolvimento as plantas medicinais e aromáticas apresentam relativamente alterações bioquímicas e fisiológicas características de seus estádios fenológicos, capazes de modificar a elaboração de substâncias biologicamente ativas, nos aspectos qualitativos e quantitativos (Taiz & Zeiger 2017).

A maioria das plantas medicinais utilizadas pela população e pela indústria é nativa, ou seja, crescem espontaneamente nas mais diferentes formações vegetais do país, cuja coleta indiscriminada pode levá-las à extinção. Essa atividade, feita normalmente por leigos, além da depredação do patrimônio genético vegetal, aumenta a possibilidade de erros em relação ao material coletado (Corrêa Jr et al. 1994). Pesquisas agrônomicas direcionadas ao estabelecimento de técnicas de cultivo organizado de plantas medicinais, além de incrementarem o seu potencial produtivo, tornam-se um instrumento indireto, mas muito importante para a preservação das espécies nativas (Costa et al. 2007).

Varronia curassavica Jacq., pertencente a família Boraginaceae é conhecida popularmente como erva baleeira, cuja sinonímia é *Cordia verbenacea* DC, é uma planta medicinal arbustiva, amplamente distribuída no Brasil (Miller & Gottschling 2007; Lorenzi & Matos 2008). Está presente na mata atlântica, regiões baixas da Amazônia (Lorenzi et al. 2003), cerrado e caatinga (Mendes et al. 2014). Suas propriedades medicinais estão atribuídas ao óleo essencial presente nas folhas, que apresenta ação anti-inflamatória, cicatrizante e antiulcerogênica devido à presença de mono e sesquiterpenos, dentre os quais destacam-se o α -humuleno e β -cariofileno (Carvalho Junior et al. 2004). Tais características possibilitaram desenvolver, a partir do óleo essencial obtido dessa espécie, o primeiro fitoterápico brasileiro de uso tópico, com ação anti-inflamatória (Quispe-Condoriet al. 2008; Ryan 2010).

De acordo com Silva Júnior & Michalak (2014), que desde a década de 1980, no Brasil através do SUS (Sistema Único de Saúde), vem incrementando a introdução da fitoterapia por meio de diversos documentos, resoluções e normas para o uso de plantas medicinais em seu sistema de forma segura e garantida. E assim garantir através da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) com a resolução RDC nº 10, de 9 de março de 2010 "... a construção de um marco regulatório para produção, distribuição e

uso de plantas medicinais, particularmente sob a forma de drogas vegetais, de modo a garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso a esses produtos” (Silva Júnior & Michalak 2014).

Este trabalho buscou identificar qual o melhor fitorregulador de crescimento e sua concentração que devem ser utilizados para garantir o enraizamento de estaca de erva baleeira (*Varronia curassavica*), sendo uma planta que apresenta pouca viabilidade na multiplicação por meio de estaquia.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida na unidade didática de silvicultura, em abrigo de produção de mudas do Centro de Educação Profissional Getúlio Vargas (CEDUP-GV), situada na linha Cruzinhas, São Miguel do Oeste – SC, no período de 30 de junho de 2015 a 6 de outubro de 2015.

O recipiente utilizado para produção das mudas foi o tubete de polipropileno preto de seção circular e cônico, com seis frisos internos longitudinais e equidistantes, de fundo aberto com comprimento de 140 mm e 37 mm diâmetro superior e 12 mm do orifício inferior, com capacidade volumétrica 120cm³ e massa de 50 g por tubete. Em cada tubete foi preenchido com substrato comercial TNMIX®, com composição de turfa de sphagno, vermiculite expandida, casca de arroz carbonizada, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes, com pH 5,0 +/- 0,5, capacidade de retenção de água em 50% e umidade máxima de 60% do volume (Agrinobre 2015).

Delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 6, constituído de três repetições, sendo que cada repetição com 12 estacas, totalizando 432 estacas.

O primeiro fator teve duas fontes (hormônio industrial e fitohormônio do extraído da tiririca). O segundo fator teve seis concentrações (0, 2%, 4%, 6%, 8% e 10%) do fitohormônio extraído dos tubérculos da tiririca, com base em trabalhos de pesquisa desenvolvidos por Rodrigues et al. (2010) e com fitorreguladores vegetais com concentrações (0, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000 mg.L⁻¹) do hormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) com base em Maia & Botelho (2008). Para cada tratamento foi utilizado 12 estacas de erva baleeira.

As estacas utilizadas foram de comprimento e diâmetro aproximado de 15 cm e 0,5 cm, e cortadas em forma de bisel na sua base. As 3 ou 4 folhas terminais da estaca foram cortadas, restando somente um terço das mesmas. Na coleta do material da planta foi eliminado os 3cm terminais a partir do ápice. Foram mantidas em abrigo de produção de plantas vegetais, com irrigação por microaspersão realizada 4 vezes ao dia, por 2 min. O plantio das estacas foi no mês de junho e foram coletadas da planta matriz que se encontra no horto medicinal do CEDUP São Miguel do Oeste-SC. Estas receberam os tratamentos no mesmo dia, assim como o plantio no substrato.

Para a obtenção do extrato de tiririca foram coletados 100g tubérculos frescos na unidade didática do Centro de Educação profissional Getúlio Vargas (CEDUP-GV), que fica situada na linha Cruzinhas, município de São Miguel do Oeste – SC. Após coletados, os tubérculos foram lavados com água corrente e triturados em liquidificador com 1000 mL de água destilada com uma concentração de 10% de extrato de tiririca. Após o processamento, procedeu-se o peneiramento desta solução com tiririca. O extrato aquoso de tubérculos de tiririca foi preparado no dia do tratamento das estacas. A solução foi preparada conforme a delimitação dos tratamentos (com 0%; 2%; 4%; 6%; 8% e 10%) do extrato fitohormônio extraído da tiririca, colocada em um recipiente onde foram imersas o terço basal da estaca por 10 min, e o com reguladores vegetais com concentrações (0, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000 mg L⁻¹) do hormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) comercial por 10 segundos e a testemunha com água destilada.

Após 96 dias do plantio das estacas foi avaliado o desenvolvimento de raízes, analisando-se a rizogênese das estacas da erva baleeira com as diferentes concentrações de fitorreguladores de crescimento e determinação do fitohormônio que influenciou positivamente no enraizamento de estacas da erva baleeira através da avaliação do número de raízes, quantidade de estacas enraizadas, comprimento da maior raiz, massa seca da raiz e parte aérea.

As variáveis analisadas foram: (i) número de estacas enraizadas, obtido através de contagem das estacas que possuíam raízes, obtendo-se dessa forma o número médio de estacas enraizadas por parcela; (ii) número de raízes emitidas, determinada por contagem a partir do colo da planta, obtendo-se o número médio de raízes por estaca; (iii) comprimento das maiores raízes por estaca, com auxílio de paquímetro digital, onde foi realizada a medição de cada estaca enraizada e após tabulado os dados obtidos; (iiii) massa seca da raiz e da parte aérea, foi por contagem de raízes e folhas brotadas a partir do estaqueamento, sendo as raízes e as folhas medidas a partir do colo da planta até a gema apical; (iiiii) número de folhas por estaca, determinada por contagem direta, obtendo-se o número médio de folhas por estaca. Após foram acondicionado em sacos de papel devidamente etiquetado e seco em estufa, com circulação forçada de ar a

60°C, até atingir peso constante para a determinação da massa seca das raízes e da parte aérea em balança analítica do Laboratório de química analítica no Campus da UNOESC em São Miguel do Oeste/SC.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as diferenças entre médias foram submetidas pelo teste Tukey a $p \leq 0,05$ de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANOVA revelou efeito significativo ($p \leq 0,05$) do fator fitohormônios em relação às variáveis: Número de Estacas Enraizadas (NEE), Número de Raízes por Estaca (NRE), Massa Seca das Raízes (MSR) e Massa Seca das folhas (MSF), conforme a Tabela 1.

Figura 1. Variáveis respostas Comprimento das Raízes (CR) e Número de Folhas por Estaca (NFE), em relação aos fitohormônios

Fitohormônios	NEE -----%-----	NRE	MSR -----g-----	MSF -----g-----
Tiririca	49,07 b	2,00 b	0,03 b	0,05 b
AIB	68,52 a	4,42 a	0,08 a	0,11 a
CV (%)	2,18	6,76	13,34	7,08

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Pode-se observar que o melhor percentual do número de estacas enraizadas foi obtido com fitohormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) de 68,5%, enquanto que o fitohormônio extraído da tiririca foi obtido 49,1% de estacas com raízes. Com relação ao número de raízes por estaca do fitohormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) ficou com a média de 4,4 raízes havendo um aumento em relação ao fitohormônio extraído da tiririca apresentando 2 de raízes por estaca. Para Massa Seca de Raiz o fitohormônio AIB foi superior, obtendo-se a quantidade média de 0,08 g e para o fitohormônio da tiririca 0,03 g por estaca. Analisando a massa seca das folhas, a Anova relevou que para o fitohormônio AIB a massa foi de 0,11 g, ocorrendo um incremento em relação ao fitohormônio extraído de tiririca que foi de 0,05 g por estaca.

Já para Comprimento das Raízes (CR) e Número de Folhas por Estaca (NFE) a ANOVA não revelou efeito significativo ($p > 0,05$) do fator fitohormônios (Tabela 2).

TABELA 2 – Variáveis respostas Comprimento das Raízes (CR) e Número de Folhas por Estaca (NFE), em relação aos fitohormônios

Fitohormônios	CR-----cm-----	NFE
Tiririca	4,88 a	3,28 a
AIB	7,13 a	4,44 a
CV (%)	5,68	6,70

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

No que abrange o comprimento das raízes por estaca o fitohormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) ficou com a média de 7,13 cm em comparação ao fitohormônio extraído da tiririca 4,88 cm. Com relação ao número de folhas por estaca do fitohormônio industrial ácido indolbutírico (AIB) ficou com a média de (4,44 unidades) por estaca e relacionando com o fitohormônio extraído da tiririca na média de (3,28 unidades) de folhas por estaca.

Com resultados muito semelhantes foram encontrados por Lameira et al. (1997), em trabalho realizado, utilizando AIB, complementada com ácido bórico e açúcar, no enraizamento de miniestacas de erva baleeira de 10 cm de comprimento, obteve resultados promissores com a influência do AIB no enraizamento na concentração de 250 mg L⁻¹ de AIB, com 68% de enraizamento e maior número de raízes e com maior concentração houve diminuição no enraizamento. Sugerindo que é viável e constitui um método alternativo para a propagação dessa espécie. E complementa, que “A inibição do enraizamento na presença da maior concentração foi provocada provavelmente pelo excesso de auxina. Neste caso, quanto mais concentrada for à solução, menor será a porcentagem de enraizamento” (Lameira et al. 1997).

Já em trabalho conduzido por Mendes et al. (2014), para avaliar os efeitos do ácido naftaleno acético (NAA) e do ácido indolbutírico (AIB) e de diferentes substratos no enraizamento de estacas semi-lenhosas de erva baleeira, obtiveram o resultado com as melhores porcentagens de enraizamento nas concentrações

de 2000 mg L⁻¹ de AIB (53,3%) e 500 mg L⁻¹ de NAA (51,1%).

Para Botin & Carvalho (2015), baseado em Dias et al. (1999), em pesquisa desenvolvida com a aplicação de 6000 ppm (pó) de AIB em estacas de *Platanus acerifolia* (plátano de sombra), que tinham um diâmetro médio de 2,75 cm, o mesmo influenciou no enraizamento de estacas obtendo-se 11,85 raízes por estaca e comprimento médio de 38,38 cm por estaca.

De acordo com Almeida (1988) e Mairesse (2005), as plantas na sua maior parte exsudam em forma de compostos químicos (alelopáticos) de ampla ação entre plantas, como também, a interferir na conservação, dormência das sementes, no crescimento das plântulas, e acima de tudo, possuir a capacidade defendê-las de ataques de doenças e pragas. “A espécie tiririca pode conter compostos inibidores da germinação, além de estimulantes do crescimento, sugerindo a existência de um complexo de compostos que podem agir isoladamente ou interagir das mais variadas formas” (Mairesse 2005).

É provável que a baixa concentração dos extratos de tubérculo e bulbo basal da tiririca utilizados não tenha promovido acentuado desbalanceamento interno das substâncias responsáveis pela emissão e crescimento das raízes (Pereira et al. 2012). No experimento conduzido com o uso dos fitohormônios para a rizogênese da erva baleeira, verificou-se que com o extrato de tiririca foi obtido resultado menor comparado com o AIB, com relação ao número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, massa seca das raízes e massa seca das folhas. Souza et al. (2012) em estudos utilizando AIB e extrato aquoso de tiririca em diferentes porcentagens para propagação de folhas de tomateiro, obteve resultados semelhantes ao do experimento para massa de raízes e folhas, porém o mesmo avaliou massa fresca de raízes e folhas, mostrando que o AIB tem maior efeito sobre essas variáveis. Já para porcentagens de enraizamento os autores não encontraram diferença entre o AIB e o extrato aquoso da tiririca.

Na aplicação de fitorreguladores que promovam o crescimento e o enraizamento, torna-se necessário conhecer o que existe de análogo na sua utilização e nas concentrações adequadas, com isso, considera-se importante que na constituição da planta a mesma já possui níveis endógenos de hormônios, logo, para evitar que ocorram intoxicações e morte de estacas recomenda-se doses menores na sua multiplicação (Botin & Carvalho 2015).

Para buscar produzir mudas das mais diversas espécies com qualidade e quantidade em menos tempo é preciso utilizar fitorreguladores vegetais. E existem vários fatores que podem vir a afetar o sucesso da propagação vegetativa, os exógenos que tem relação direta com a questão ambiental, como a disponibilidade hídrica, temperatura, luminosidade e a umidade relativa do ar. Já os fatores endógenos visam à relação com o solo e a planta, como a nutrição mineral, aplicação de fitorreguladores (Botin & Carvalho 2015). Os mesmos autores acrescentam que utilizando os fitorreguladores de crescimento não é garantia que teremos boa formação das raízes, pois existe sensibilidade das raízes a essas substâncias. Certas espécies de plantas que não possuem composição química endógena a estaquia é um processo lento e impraticável.

Silva et al. (2016) utilizando extrato de *Cyperus rotundus* L. em estacas de amoreira-preta não obtiveram diferença para a variável número de folhas, corroborando com os resultados obtidos no experimento. Para Botin & Carvalho (2015), quanto maior a quantidade de folhas que são formadas nas estacas existe maior interferência no enraizamento em estacas tratadas nas mais diversas espessuras essa emissão foliar garante a sobrevivência e o enraizamento. Já para o comprimento de raiz Silva et al. (2016) obtiveram dados positivos quando em extrato de 50% de *Cyperus rotundus* L., discordando dos dados obtidos no experimento

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que o uso dos fitohormônios teve efeito para permanência das estacas vivas, na percentagem de enraizamento. Quando comparados os resultados, do AIB em relação ao extrato de tiririca, o AIB promoveu melhores resultados respostas significativamente com relação ao número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, massa seca das raízes e massa seca das folhas e não interferiu significativamente no comprimento das raízes e no número de folhas.

Sugere-se a continuidade deste estudo com concentrações de diferentes dosagens com fitohormônios, bem como repetir o experimento em outros períodos do ano e com o uso de estacas lenhosas e herbáceas.

REFERÊNCIAS

- AGRINOBRE. Substrato comercial TNMIX. Disponível em: <<http://agrinobre.com.br/produtos/tn-mix>> Acesso em: 14 nov 2016.
- ALMEIDA, F.S.A. (1988). Alelopatia e as plantas. Londrina: IAPAR: Circular, 53, 60.

- BOTIN, A. A., CARVALHO A. (2015). Reguladores de crescimento na produção de mudas florestais. *Revista de Ciências Agroambientais*, 13(1), 83-96.
- COSTA, L., PINTO, J. E., BERTOLUCCI, S., CARDOSO, M. G. (2007). Produção de biomassa e óleo essencial de elixir-paregórico em função do corte das inflorescências e épocas de colheita. *Horticultura Brasileira*, 25, 175-179.
- CORREIA, C., MING, L.C., SHEFFER, M.C. (1994). Cultivo de plantas aromáticas e medicinais. 1.ed. Jaboticabal: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia Medicina Veterinária e Zootecnia (FUNEP), 151.
- CARVALHO, P.M., DE JR. RODRIGUES, R.F.O., SAWAYA, A.C.H.F., MARQUES, M.O.M. (2004). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Cordia verbenacea* D C. *Journal of Ethnopharmacology*, 95, 297-301.
- LAMEIRA, O.A., PINTO, J.E.B.P., ARRIGONI-BLANK, M. de F. (1997). Enraizamento de miniestacas de erva-baleeira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 15 (2), 114-116.
- LORENZI H. MATOS F.J.A. (2008). Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 544.
- LORENZI, H., SOUZA, M.A., TORRES, V.L.B. (2003). Árvores exóticas no Brasil: Madeiras, ornamentais e aromáticas. 1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 384.
- MAIA A.J., BOTELHO R.V. (2008). Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. *Semina: Ciências Agrárias*, 29(2), 323-330.
- MAIRESSE L.A.S. (2005). Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos. 329p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- MENDES, A.D.R., LACERDA, T.H.S., ROCHA, S.M.G., MARTINS, E.R. (2014). Reguladores vegetais e substratos no enraizamento de estacas de erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 16(2), 262-270.
- MILLER, J.S., GOTTSCHLING M. (2007). Generic classification in the Cordiaceae (Boraginales): resurrection of the genus *Varronia* P. Br. *Táxon*, 56, 163-169.
- Pereira, E.O., Lopes, J.C., Marçal, T.S., Coelho, R.I. (2012). Enraizamento de estacas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos e tratadas com extratos de tiririca. *Nucleus*, 9(2), 93-102.
- QUISPE-CONDORI, S., FOGGIO, M.A., ROSA, P.T.V., MEIRELES, M.A.A. (2008). Obtaining caryophyllene from *Cordia verbenaceae* Candolle by supercritical fluid extraction. *The Journal of Supercritical Fluids*, 46 (1), 27-32.
- RYAN, M.P. (2010). Patent Incentives, Technology Markets, and Public-Private Bio-Medical Innovation Networks in Brazil. *World Development*, 38, 1082-1093.
- SCHARDONGR, M.F., CERVI A.C. (2000). Estudos etnobotânicos das plantas, uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, 29(1), 187-217.
- SILVA, J., ABEBE, W., SOUSA, S.M., DUARTE, V.G., MACHADO, M.I, MATOS, F.J. (2003). Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of *Eucalyptus*. *Journal of Ethno pharmacology*, 89(2), 277-283.
- SILVA JÚNIOR, A. A., MICHALAK E. (2014). O Édem de Eva. 1.ed. Florianópolis: EPAGRI, 227p.
- SILVA, A. B., MELLO, M. R., SENA, A. R., & LIMA, R. M. (2016). Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira preta. *Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE (CIENTEC)*, 8(1), 01-9.
- SOUZA, M. F., PEREIRA, E. O., MARTINS, M.Q., COELHO, R. I., PEREIRA JUNIOR, O.S. (2012). Effect of *Cyperus rotundus* extract on rhizogenes. *Revista de Ciências Agrárias*, 35, (1), 157-162.
- TAIZ, L., ZEIGER E. (2017). *Fisiologia Vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 719.
- TRESVENZOL, L. M.; PAULA, J. R., RICARDO, A. F., FERREIRA, H. D., ZATTA, D. T. (2006). Estudo sobre o comércio informal de plantas medicinais em Goiânia e cidades vizinhas. *Revista Eletrônica de Farmácia*, 3(1), 22-28.

Submetido em: 10/2019

Aprovado em: 02/2020