

AValiação DO EXTRATO AQUOSO DO TUBÉRCULO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*) COMO INDUTOR DO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE HORTELÃ (*Mentha sp.*)

Janaína Aparecida Frade¹
Marcolino de Oliveira Fernandes¹
Carla da Silva Dias²

carla.silva.dias.physiologist@gmail.com

ÁREA DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

RESUMO

A hortelã (*Mentha sp.*) caracteriza-se botanicamente como herbácea perene de porte rasteiro, e a utilização de estacas é uma prática comum para propagar melhor as plantas, conservando as propriedades das mesmas. Diante dessas considerações, objetiva-se, neste estudo, verificar o efeito do extrato de tiririca na indução de enraizamento de estacas de hortelã. As estacas foram tratadas em extrato aquoso de tubérculos de tiririca nas concentrações de 25, 50, 75 e 100% por 30 min., sendo imediatamente transplantadas em substratos, numa casa de vegetação localizada no Campo Experimental da Faculdade Vértice. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e 15 repetições. Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância e comparados por meio da análise de regressão, a fim de determinar qual a melhor concentração de extrato enraizador, através do teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os resultados mostraram que nas doses 25, 50 e 75% houve ligeiro aumento do vigor das plantas comparadas à testemunha. Já na concentração 100% foi observado um decréscimo desse vigor. Os resultados obtidos pela avaliação dos 21 dias apresentaram maior significância. Conclui-se que os tratamentos de plântulas de hortelã com tubérculos de tiririca proporcionaram aumento de vigor nas concentrações de 25, 50 e 75%.

PALAVRAS-CHAVES: enraizamento; hortelã; tiririca.

1. INTRODUÇÃO

A hortelã (*Mentha sp.*) possui origem europeia, sendo conhecida por suas propriedades medicinais e aromáticas. A planta é botanicamente classificada como herbácea de porte rasteiro, de ramos eretos com 30 a 40 cm de altura. Segundo Maia (1998) e Lima *et al.* (2003), os óleos produzidos pela hortelã variam de acordo com a condição climática, sua concentração pode diminuir quando extraído durante o verão. A hortelã apresenta um rápido desenvolvimento vegetativo, desde que tenha abundância de água e condições climáticas favoráveis. Ehlert *et al.* (2004)

¹ Acadêmico do 10º período do curso de Agronomia da Univértix.

² Graduada em Engenharia Agrônoma. Mestre e Doutora em Fisiologia Vegetal.

explicam que a propagação vegetativa é uma importante alternativa para se produzir mudas de espécies herbáceas e lenhosas. Nesse sentido, a estaquia caracteriza-se por um segmento da planta matriz, usando a seleção de mudas superiores. O sucesso de enraizamento das estacas depende da umidade, temperaturas adequadas e potencial genético. Hartmann *et al.* (2002) garantem que, dependendo das interações dos fatores endógenos com os fatores ambientais, a capacidade rizogênica de uma estaca varia entre as espécies utilizadas. Entre esses fatores, a presença de folhas, o grau de lignificação e o tamanho das estacas influenciam no enraizamento.

A tiririca, *Cyperus rotundus*, é uma planta herbácea rotulada como uma planta daninha na agricultura. Possui como característica alta capacidade de dispersão e resiliência nos solos, sendo considerada de porte aéreo pequeno e sistema radicular profundo. Segundo Durigan *et al.* (2005), a tiririca possui alta capacidade competitiva, agressividade, sendo de difícil erradicação. Os seus pequenos tubérculos apresentam alta capacidade regenerativa, devido à presença de fitormônios. Alguns autores relatam a presença de substâncias aleloquímicas no extrato da tiririca, tais como Catunda *et al.* (2002), que afirmam que os tubérculos de tiririca possuem alta concentração de fenóis, flavononas, saponinas e taninos. Do mesmo modo, Lorenzi (2000) cita que em tubérculo de tiririca são encontradas elevadas concentrações de Ácido Indol Butírico (AIB), um fitorregulador específico para formação das raízes das plantas. Por isso, o uso de extratos aquosos a partir dos tubérculos de tiririca tem sido preconizado como um indutor de enraizamento (BERGO; MENDES, 2000; ALVES NETO; CRUZ SILVA, 2008; FANTI, 2008).

O AIB é um hormônio vegetal do grupo das auxinas que apresenta importante papel no enraizamento de plantas (FACHINELLO *et al.*, 1995). Ele é utilizado para induzir o crescimento de raízes durante a propagação de plantas. De acordo com Alves Neto e Silva (2008), existem grandes concentrações de AIA nos tubérculos de tiririca, quando comparadas a outras espécies herbáceas. Diante desse contexto, neste trabalho, sugere-se que o prévio tratamento de mudas de hortelã com extrato de tubérculos de tiririca aumenta a sua capacidade de enraizamento. Para testar esta hipótese, estacas de plantas de hortelã foram produzidas e tratadas com diferentes concentrações de solução de tubérculos de *Cyperus rotundus*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. CULTURA DA HORTELÃ

A hortelã (*Mentha*) é uma planta herbácea perene, da família *Lamiaceae*, e tem como características folhas de cor verde, opostas, serrilhadas e ovais (TURRA; PEREIRA, 2012). Oriunda do Oriente Médio, a planta chegou à Europa através do Norte da África, levada pelos Árabes. Adentrada nas Américas, é cultivada em regiões temperadas e subtropicais de clima ameno. No Brasil, sua introdução foi realizada pelos imigrantes japoneses, em meados do século XX, sendo primeiramente cultivada no estado de São Paulo (MAIA, 1998).

Segundo Turra e Pereira (2012), os solos ideais para o seu cultivo são os com textura argilosa, com fertilidade média a alta, bem drenados e com teor adequado de matéria orgânica. Os mesmo autores afirmam que se deve aplicar nutriente na forma de cloreto de potássio em solos com deficiência em potássio. Além disso, a adubação nitrogenada aumenta a produção de matéria seca e o rendimento de óleo essencial, mas existe um decréscimo no teor de mentol (TURRA; PEREIRA, 2012). Lorenzi e Matos (2002) afirmam que o mentol é o responsável pelo seu odor e sabor refrescante.

Como se trata de uma planta ramificada e rasteira, possui boa adaptação ao clima tropical. Segundo Pinto e Bertolucci (2002), durante todo o ano, a planta não se comporta da mesma forma, pois fatores externos, como temperatura, vento, solo, latitude, altitude e pluviosidade, causam a variação da composição do óleo essencial da planta.

Brilho (1963) conclui que a planta não é resistente a altas ou baixas temperaturas. As folhas podem ser consumidas desidratadas ou frescas, podendo ser encontradas em supermercados, feiras, estabelecimentos de produtos naturais e cosméticos.

2.2. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA

Conforme Momenté *et al.* (2002), a estaquia está entre os métodos mais eficientes de propagação vegetativa, por apresentar maior viabilidade de plantios clonais, além de oferecer menor custo, já que os genótipos se multiplicam em curto tempo. Neves *et al.* (2006) acrescentam que o sucesso do método de propagação depende da capacidade de enraizamento de cada espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta. A

presença de folhas também garante a sobrevivência das estacas, porque fornece auxinas e carboidratos que estimulam a atividade cambial e a diferenciação celular.

Para Azevedo *et al.* (2009), o sucesso da propagação vegetativa depende de vários fatores, como a posição da estaca no ramo, a quantidade de diferenciação dos tecidos, o grau de lignificação, a presença ou ausência de folhas nas estacas, as espécies, a época de coleta, o tipo de substratos e a utilização de substâncias que estimulam a rizogênese. Pio *et al.* (2003) afirmam que tanto os fatores intrínsecos, relacionados à própria planta, quanto os extrínsecos, ligados às condições ambientais, influenciam no enraizamento das estacas.

Entre os fatores que afetam a formação de raízes adventícias em estacas, a lesão na base pode contribuir no índice de enraizamento, permitindo que ocorra maior absorção de água e de reguladores de crescimento, embora os resultados dessa técnica sejam variáveis (FACHINELLO *et al.*, 2005).

2.3. FITOHORMÔNIOS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A formação de raízes adventícias em estacas é uma ação fisiológica crucial para a propagação clonal de diversas espécies. Apesar de as indústrias de propagação moderna realizarem um controle sistemático dos fatores ambientais, ainda ocorrem grandes perdas econômicas devido ao enraizamento insuficiente (VELOZA *et al.*, 2014; HUSSEN *et al.*, 2017).

De acordo com Meguro (1969), nos tubérculos de *Cyperus rotundos*, existem grandes concentrações de ácido indol-acético (AIA), hormônio importante para o enraizamento de plantas. Contudo, quando aplicado em altas concentrações, pode provocar a toxidez na planta.

Segundo Alves Neto e Cruz-Silva (2008), a aplicação exógena do AIB vem sendo bem utilizada para estimular o enraizamento de estacas em diferentes espécies. Esses autores alegam que nos tubérculos de tiririca existem mais quantidades de AIA que em outras espécies herbáceas, e que a alta procura por novos fitorreguladores de crescimento vem sendo analisada, com maior constância, preço mais acessível e menos efeitos adversos.

Dias *et al.* (2012) sugerem que o uso de reguladores de crescimento é um dos aspectos mais observados no enraizamento de estacas, pois facilita e acelera a indução de raízes, melhora a qualidade das raízes formadas e possibilita o

desenvolvimento uniforme das mudas. Contudo, nem sempre se obtém um bom resultado no tratamento com reguladores no desenvolvimento de raízes, pois para cada espécie varia a concentração hormonal.

De acordo com Gontijo *et al.* (2003), os reguladores de crescimento mais usados são as auxinas, consideradas essenciais no enraizamento, beneficiando a emissão de raízes. No entanto, preconiza-se um equilíbrio entre os hormônios (auxinas, giberelinas e citocininas), estabelecendo um equilíbrio entre os ativadores e inibidores da emissão de raízes.

Tabagiba *et al.* (2000) afirmam que o ácido indol-butírico (AIB) é uma auxina sintética com uma alta eficácia para promover o enraizamento de estacas, apresentando resultados positivos em grande número de plantas. Do mesmo modo, Bastos *et al.* (2009) constatam que o AIB é essencial para estimular o enraizamento, devido a sua menor mobilidade, baixa fotossensibilidade e alta duração química na planta.

3. METODOLOGIA

3.1. PREPARO DAS ESTACAS

As estacas foram preparadas a partir de ramos caulinares de plântulas de hortelã. Estas estacas apresentaram dois pares de folhas completamente expandidas com 15 a 20 cm de comprimento, obtidas a partir de plantas matrizes de canteiros do Campo Experimental da Faculdade Vértice. As estacas foram coletadas nas primeiras horas da manhã, utilizando-se sacos plásticos, e sendo posteriormente tratadas com hipoclorito de sódio a 0,5%, por dois minutos, e lavadas imediatamente em água corrente por um minuto.

3.2. PREPARO DA SOLUÇÃO DE ENRAIZAMENTO

Tubérculos de tiririca foram obtidos no Campo Experimental da Faculdade Vértice, sendo cuidadosamente retirados dos solos com o auxílio de uma enxada manual. Para obtenção do extrato de tubérculos de *C. rotundus*, estes foram isolados, lavados e secos com papel toalha e pesados.

Foram adicionados 10 g de tubérculos em 200 mL de água destilada, sendo posteriormente triturados em liquidificador, conforme metodologia apresentada por

Simões *et al.* (2003). Depois, o extrato obtido foi peneirado e a solução coletada foi diluída em água destilada, de acordo com o tratamento.

3.3. TRATAMENTOS

Os tratamentos consistiram em diferentes diluições do extrato enraizador de tubérculos de tiririca, sendo: T1: Testemunha (água); T2: 25% de extrato de tubérculos (ET) + 75% de água; T3: 50% de ET + 50% de água; T4: 75% de ET + 25% de água; e T5: 100% de ET + 0% de água. O extrato enraizador foi preparado pouco antes do tratamento das estacas de hortelã, sendo mantido em geladeira. Posteriormente, as bases das estacas de Hortelã foram mergulhadas por um período de 30 min. em uma condição sem a presença de luz e de temperatura. Para evitar a incidência de luz, o vidro com a solução foi coberto com papel alumínio, impedindo a possível degradação das moléculas químicas presentes na solução (SIMÕES *et al.* 2003).

Após o tratamento, as estacas foram plantadas contendo o substrato agrícola comercial “Carolina” (composto por turfa, vermiculita, resíduo orgânico, resíduo orgânico agroindustrial classe A e calcário), sendo mantidos em Casa de vegetação, esta localizada no Campo Experimental da Faculdade Vértice.

3.4. AVALIAÇÃO

Para determinar o efeito do extrato enraizador, adotaram-se os seguintes parâmetros: o tamanho médio de raízes, o tamanho médio da parte aérea, o peso fresco e seco das raízes e o peso fresco e seco da parte aérea.

Para a obtenção dos dados do peso seco, as estacas foram colocadas na estufa e submetidas a 72 h, à temperatura média de 65° C, até atingir massa constante (FIGUEIREDO *et al.*, 2004).

3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos T1: Testemunha (água); T2: 25% de extrato de tubérculos (ET) + 75% de água; T3: 50% de ET + 50% de água; T4: 75% de ET + 25% de água; e T5: 100% de ET + 0% de água, havendo 15 repetições. Cada unidade experimental correspondeu a um tubete de plástico, contendo uma estaca. Os dados

de todas as variáveis foram submetidos à análise de regressão, para determinar qual a melhor concentração de extrato enraizador.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a maioria dos parâmetros de plantas analisados (tamanho/peso/peso seco de raízes e parte aérea) (Figuras 1, 2 e 3), foi observado um menor vigor das plantas nas concentrações de 0 e 100%. Por outro lado, as doses de 25, 50 e 75% proporcionaram um ligeiro aumento de vigor das plantas.

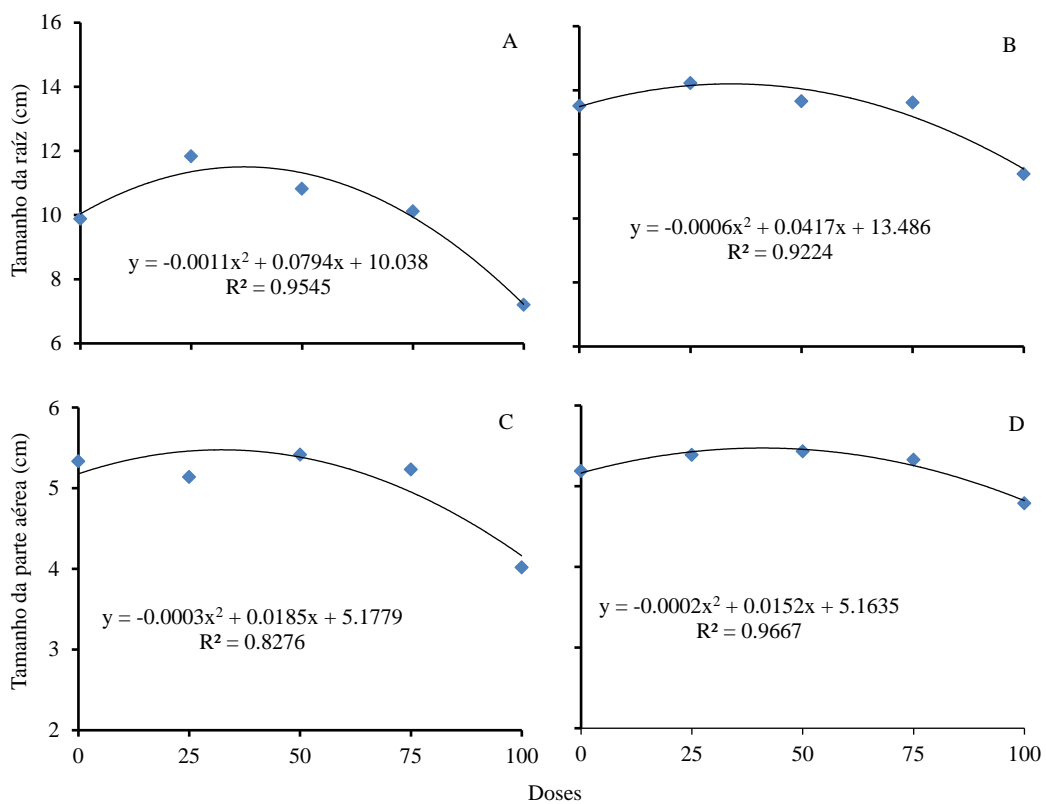


Figura 1. Tamanho, em centímetros (cm), das raízes (A e B) e da parte aérea (C e D) de hortelã (*Mentha sp.*) aos 14 (A, C) e 21 (B, D) dias após transplantio. As plântulas foram não tratadas (0) ou previamente tratadas com solução com diferentes diluições do extrato enraizador de tubérculos de tiririca, na concentração de 25, 50, 75 e 100%.

Fonte: elaborado pelos autores

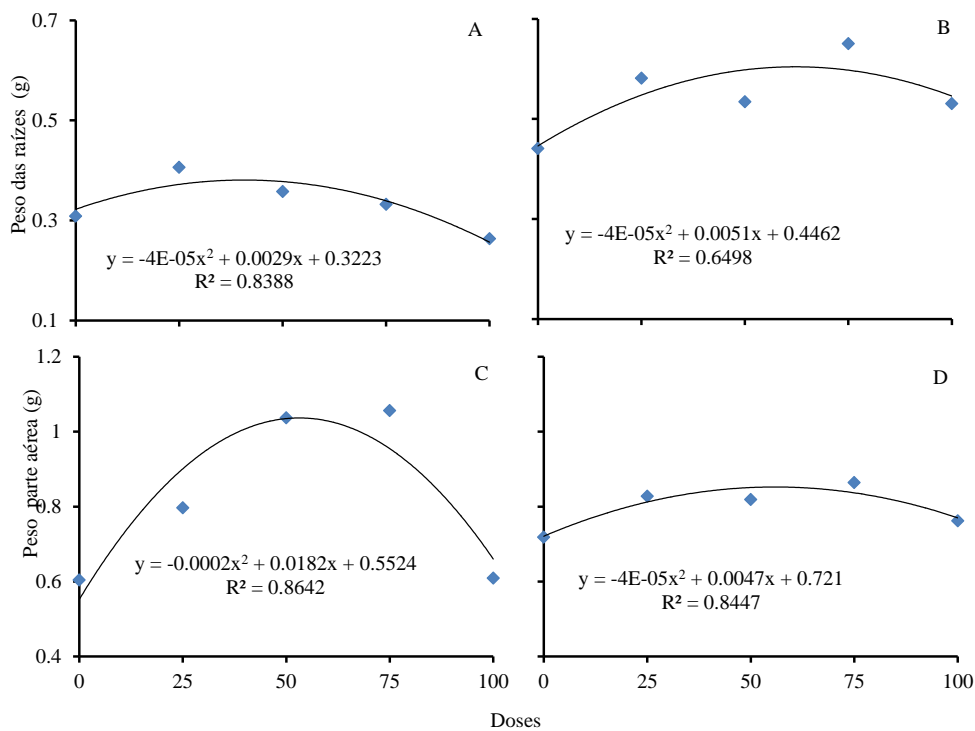


Figura 2. Peso, em gramas (g), das raízes (A e B) e da parte aérea (C e D) de hortelã (*Mentha sp.*) aos 14 (A, C) e 21 (B, D) dias após transplântio. As plântulas foram não tratadas (0) ou previamente tratadas com solução com diferentes diluições do extrato enraizador de tubérculos de tiririca, na concentração de 25, 50, 75 e 100%.

Fonte: elaborado pelos autores

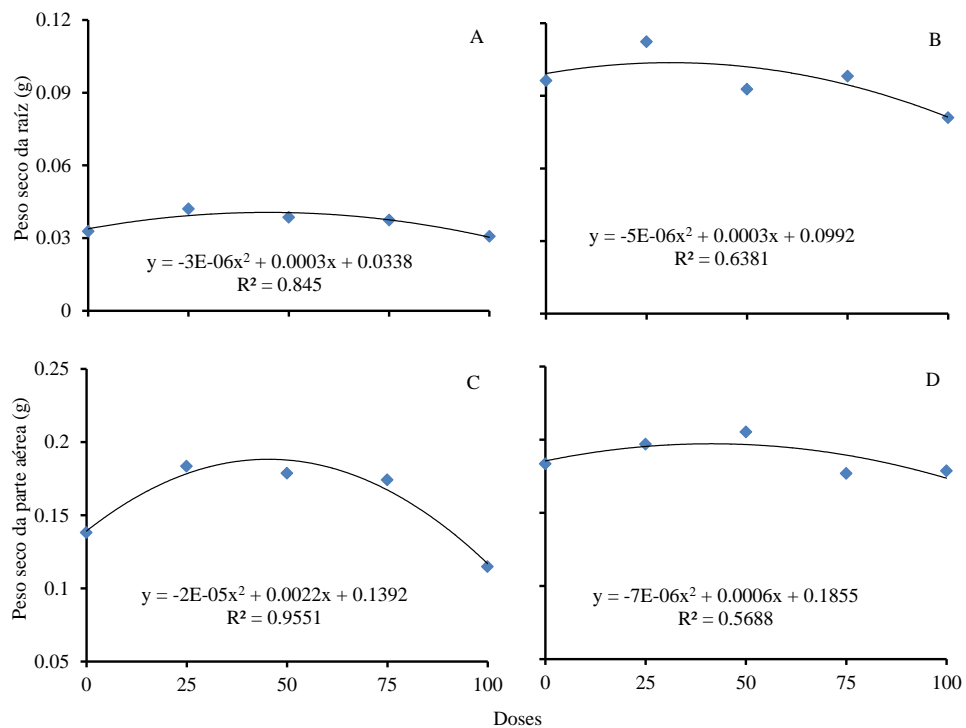


Figura 3. Peso seco, em gramas (g), das raízes (A e B) e da parte aérea (C e D) de hortelã (*Mentha sp.*) aos 14 (A, C) e 21 (B, D) dias após transplântio. As plântulas foram não tratadas (0) ou previamente tratadas com solução com diferentes diluições do extrato.

Fonte: elaborado pelos autores

Nas Figuras 1, 2 e 3, é possível observar que as plantas previamente tratadas com as dosagens de 0 e 100 % de ET (extrato de tubérculo) apresentaram menor vigor, quando comparadas às plantas previamente tratadas com ET nas dosagens 25, 50 e 75%. Estes resultados demonstram que o ET proporcionou melhor desenvolvimento das estacas de hortelã até certa dosagem.

Assim, as dosagens entre 25 a 75% apresentaram um aumento do vigor das plantas de hortelã, denotado pelos parâmetros de tamanho médio da parte aérea e raiz, o peso fresco da parte aérea e raiz e o peso seco da parte aérea e raiz. Este fato pode ser explicado devido à presença de hormônios, como o ácido indolbutírico nos tubérculos da tiririca, de onde se obteve o extrato. Segundo Centellas *et al.* (1999), o ácido indolbutírico é uma auxina que tem a capacidade de atuar na expansão e no alongamento celular, ajudando também na divisão celular em cultura de tecidos, principalmente no enraizamento. De acordo com o experimento feito por Muniz *et al.* (2007), o extrato de bulbos de tiririca interfere na qualidade fisiológica e na atividade de enzimas envolvidas no processo de germinação de sementes de milho, feijão, soja e alface.

Comparando os resultados deste trabalho, é possível analisar que o tratamento com 100% de ET proporcionou um efeito negativo quanto ao desenvolvimento da plântula, que foi prejudicada pelo excesso da dosagem de extrato de tubérculo da tiririca. Segundo Souza *et al.* (2012), os extratos de *C. rotundus* podem inibir o desenvolvimento de algumas espécies, pois liberam substâncias prejudiciais a outras, elemento conhecido como alelopatia.

De acordo com testes realizados por Meguro (1969), confirmou-se que, nos tubérculos de *C. rotundus*, há presença de Ácido Indol Acético (AIA). Alguns efeitos estimulam o AIA quando aplicados em concentrações excelentes, conforme espécie de cada planta, uma vez que altas concentrações podem provocar toxidez nas mesmas.

Experimentos feitos por alguns autores também geraram resultados positivos com o uso de extrato de *cyperus rotundos* na indução de enraizamento, como no estudo de Mahmoud *et al.* (2009), pesquisadores que avaliaram o número de raízes, brotos aéreos, a fim de verificar o efeito de auxina natural do tubérculo da tiririca, da auxina sintética e do fertilizante a base de nitrogênio e zinco na primeira fase de brotação das estacas de mandioca. Os resultados demonstraram que o extrato

natural do tubérculo de tiririca alcançou melhor desenvolvimento vegetativo das estacas tratadas.

Contudo, Fanti (2008) refutou o efeito dos extratos foliares, tubérculos de tiririca e auxinas sintéticas sobre o enraizamento e desenvolvimento de *Duranta repens* (L.), conhecida como pingo-de-ouro, demonstrando que não houve diferença no desenvolvimento das plantas entre os extratos de folhas e de tubérculos de tiririca quando comparados aos reguladores vegetais sintéticos.

5. CONCLUSÃO

Em conclusão, os dados do presente estudo demonstraram que tratamento prévio de plântulas de hortelã com tubérculos de tiririca proporcionaram aumento de vigor nas concentrações de 25, 50 e 75%. Em doses mais altas, houve desequilíbrio hormonal, reduzindo o vigor das plantas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES NETO, A. J.; CRUZ-SILVA, C. T. A. **Efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp).** Cascavel, f. 65, Dissertação de Mestrado, Faculdade Assis Gurgacz, 2008.

AZEVEDO, C. P. M. DE; FERREIRA, P. C.; SANTOS J. S.; PASIN, L. A. A. P. Enraizamento de estacas de cana-do-brejo. *Bragantia* (São Paulo, SP. Impresso), v. 68, p. 909-912, 2009.

BASTOS, D. C.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; PIO, R. Estiolamento, incisão na base da estaca e uso do ácido indol-butírico na propagação da caramboleira por estacas lenhosas. *Ciências Agrotécnicas*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 313- 318, 2009.

BERGO, C. L.; MENDES, A. N. G. Propagação vegetativa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por meio de enraizamento de estacas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 2, p. 392-398, 2000.

BRILHO, R. C. **A cultura da hortelã pimenta. Manual Técnico do Engenheiro Agrônomo.** Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, SP, 1963, 13p.

CATUNDA, M. G.; SOUZA, C. M. L. de.; MORAIS, V. de.; CARVALHO, G. J. A. de.; FREITAS, S. de. P. Efeitos de extrato aquoso de tiririca sobre a germinação de alface, pimentão e jiló e sobre a divisão celular na radícula de alface. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 49, n. 281, p. 1-11, 2002.

CENTELLAS, A.Q.; FORTES, G.R. de L.; MÜLLER, N.T.G.; ZANOL, G.C.; FLORES, R.; GOTTINARI, R.A. Efeito de auxinas sintéticas no enraizamento in vitro de macieira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.2, p.181-186, 1999.

DIAS, R. M. S. L.; FRANCO, E. T. H.; DIAS, C. A. Enraizamento de estacas de diferentes diâmetros. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC)**, Avaré, v. 2, n. 2, 2012.

DURIGAN, J. C., CORREIA, N. M., TIMOSSO, P. C. Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 23, n. 4, p. 621-626, 2005.

EHLERT, P. A. D.; LUZ, J. M. Q.; INNECCO, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 10-13, 2004.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 178p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: [s.n.], 2005. 221 p.

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)**. Curitiba, 85 p. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, 2008.

FIGUEIREDO, M. P.; SOUSA, S. A.; MOREIRA, G. R.; SOUSA, L. F.; FERREIRA, J. Q. Determinação do teor de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), em três estádios de maturidade fisiológica, pelo forno de micro-ondas. **Magistra**, v.16,p.113-119, 2004.

GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; ARAÚJO NETO, S. E. A.; CORRÊA, F. L. O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido-indolbutírico. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7 ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2002.

HUSSEN, A., M. IQBAL, S. N. SIDDIQUI, S. S. SOHRAB G. MASRESHA. 2017. Effect of indol-3-butyric acid on clonal propagation of Mulberry (*Morus alba* L.) stem cuttings: Rotting and associated biochemical changes. **Proceedings of the national academy**, 87:161-166.

LIMA, H. R. P.; KAPLAN, M. A. C.; CRUZ, A. V. M. Influência dos fatores abióticos na produção e variabilidade de terpenóides em plantas. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p.71-77, 2003.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3 ed. São Paulo, Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. p. 246-251.

MAHMOUD, T. S.; SANTOS, A. H.; SCHUROFF, I. A.; SANTOS, H. C. X. M. dos. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. **XIII Congresso Brasileiro de Mandioca**. Botucatu/SP, 2009. p. 621-625.

MAIA, N. B. Efeito da nutrição mineral na qualidade do óleo essencial da menta (*Mentha arvensis*) Cultivada em solução nutritiva. In.: MING, L. C. **Plantas**

medicinais aromática e condimentares: avanços na pesquisa agronômica. Botucatu: UNESP, 1998. p. 81-96.

MAIA, N. B. **Produção e qualidade do óleo essencial de duas espécies de menta cultivadas em soluções nutritivas.** Piracicaba: ESALQ. 1998. 105 p.

MEGURO, M. **Substâncias reguladoras de crescimento em rizoma de *Cyperus rotundus* L.**, São Paulo, p. 154-171, Boletim de Botânica, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1969.

MOMENTÉ, V.G.; BEZERR, A.M.E.; INNECCO, R.; MEDEIROS FILHO, S. Propagação vegetativa por estaquia de mentrasto em diferentes substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v.33, p.5-9, 2002.

MUNIZ, Fabiana R.; CARDOSO, Maria D. G.; VON PINHO, Édila V. R. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista brasileira sementes**, vol.29, n.2, p.195-204, 2007.

NEVES, T. S. *et al.* 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.

PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. **Cultivo e processamento de plantas medicinais.** Lavras: UFLA/Faepe, 2002.

PIO, R. et al. Enraizamento de estacas apicais de figueira tratadas com sacarose e ácido indolbutírico por imersão rápida. **Revista Brasileira Agrociência**, v.9, n.1, p.35-38, 2003.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P. de.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia:** da planta ao medicamento. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC; Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003. 1102p

SOUZA, M.; PEREIRA, E.; MARTINS, M.; COELHO, R.; JÚNIOR, O. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 157-162, 2012.

TABAGIBA, S. D.; DARDENGO, M. C. J. D.; EFFGEN, T. A. M.; REIS, E. F.; PEZZOPANE, J. E. M. Efeitos do ácido-indol-butírico na indução e formação de raízes em estacas de pingo-de-ouro (*Duranta repens* Linn "Aurea"). In: **IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação.** Universidade do Vale do Paraíba. Paraíba, 2000. p. 1743-1745.

TURRA, H. Z.; PEREIRA, P. B. **Proposta de classificação taxonômica de acessos de *Mentha spp.* da coleção da Universidade de Brasília.** 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, 2012.

VELOZA, C.; DURÁN, S.; MAGNITSKIY, S.; LANCHEROS, H. Rooting ability of stem cuttings of *Macleania rupestris* Kunth A.C. Sm., a South American fruit species. **International Journal Fruit Science**, 2014. 14:343– 361.