

Extrato de tiririca como enraizador de estacas de mini ixora

Tiririca extract as rooting of mini ixora cuttings

Extracto de tiririca como enraizamiento de esquejes de mini ixora

Recebido: 11/09/2020 | Revisado: 19/09/2020 | Aceito: 23/09/2020 | Publicado: 25/09/2020

Milena Pereira da Costa Esteves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6139-1725>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: milenacostaj5@gmail.com

Beatriz Martinelli Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0094-2765>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: biamartinelli13@gmail.com

Henry Albert Werner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1373-9766>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: henrywerner.hw@gmail.com

Luciara de Moura Lobo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0558-5506>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: luciarademouralobo.2015@gmail.com

Kemeson Santos dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3237-3341>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: kemesonsantos14@gmail.com

Thellys Lorrán Valcácio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3255-3879>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: thellysvalcacio@gmail.com

Adriane Yasmin de Sena Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1716-0196>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: yasminseana21@gmail.com

Monica Cardoso de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8896-3036>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: cardosomonika@hotmail.com

Vanessa Mayara Souza Pamplona

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-2103>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: vanessa.pamplona@ufra.edu.br

Bárbara Rodrigues de Quadros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7052-4326>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: barbara.quadros@ufra.edu.br

Resumo

A tiririca (*Cyperus rotundus*) tem mostrado ser um possível promotor no enraizamento de estacas e na melhoria da qualidade de raízes, por possuir substâncias que atuam sinergicamente a auxina endógena ácido indol acético (AIA). Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de concentrações do extrato aquoso de tubérculos de tiririca no enraizamento de estacas semi-lenhosas de mini ixora (*Ixora coccínea*), uma espécie considerada de difícil enraizamento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, que foram compostos pela combinação das concentrações de extrato aquoso (zero; 25; 50; 75 e 100%), preparados mediante a trituração dos tubérculos da tiririca em água destilada. As estacas utilizadas foram padronizadas com 15 cm de comprimento, sendo imersas por 10 minutos no extrato, conforme os tratamentos e acondicionadas em sacos plásticos contendo substrato areia em viveiro. As estacas foram avaliadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após a instalação do experimento, em 10 repetições por tratamento, considerando a Porcentagem de sobrevivência; Porcentagem de estacas enraizadas; Porcentagem de mortalidade; Comprimento médio das raízes (cm); e Massa fresca e Massa seca das raízes (g). A análise de variância revelou que houve efeitos significativos entre as concentrações do extrato aquoso de tiririca e no comprimento da raiz, sendo que aos 30 dias obteve-se uma redução linear do peso fresco da raiz a medida que aumentou as concentrações do extrato, e aos 60 dias houve aumento até a concentração de 50%. Não houve diferença significativa para os demais parâmetros avaliados.

Palavras-chave: *Ixora coccínea*; *Cyperus rotundus*; Auxina.

Abstract

The tiririca extract (*Cyperus rotundus*) has been shown to be a possible promoter in the rooting of cuttings and as improvement of the quality of roots, for having substances that act synergistically to auxin indole-3-acetic acid (IAA). Thus, this work aimed to evaluate the efficiency of concentrations of aqueous extract of nutsedge tubers in the rooting of Semi-hardwood cuttings of mini ixora (*Ixora coccínea*), a plant species considered difficult to root. The experimental design used was completely randomized, with five treatments, which were composed by the combination of concentrations of aqueous extract (zero; 25; 50; 75 and 100%), prepared by grinding the tubers of tiririca in distilled water. As used cuttings were standard with 15 cm in length, being immerse for 10 minutes in the extract, according to the requirements of each treatment and conditioned in plastic bags specified substrate sand in nursery. The cuttings were evaluated at 30, 60, 90 and 120 days after the experiment installation, in 10 replications per treatment, considering the percentage of survival cuttings; Percentage of rooted cuttings; Percentage of mortality; Average length of roots (cm); and Fresh mass and Dry mass of roots (g). The variance analysis revealed that there were significant effects between the concentrations of aqueous nutshell extract and the length of the root, and at 30 days, there was a linear reduction in the fresh weight of the root as the concentrations of the extract increased, and at 60 days, there was an increase to 50% in the concentration. There was no significant difference for the other parameters evaluated.

Key words: *Ixora coccínea*; *Cyperus rotundus*; Auxin.

Resumen

Se ha demostrado que la juncia (*Cyperus rotundus*) es un posible promotor en el enraizamiento de esquejes y en la mejora de la calidad de las raíces, al tener sustancias que actúan de forma sinérgica con la auxina endógena ácido indol acético (AIA). Así, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de concentraciones de extracto acuoso de tubérculo de coquillo en el enraizamiento de esquejes semilleñosos de mini ixora (*Ixora coccínea*), especie considerada de difícil enraizamiento. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con cinco tratamientos, los cuales estuvieron compuestos por la combinación de concentraciones de extracto acuoso (cero; 25; 50; 75 y 100%), elaborado triturando los tubérculos de tiririca en agua destilada. Los esquejes utilizados fueron estandarizados con 15 cm de largo, sumergiéndose durante 10 minutos en el extracto, según

los tratamientos y empaquetados en bolsas plásticas conteniendo arena de sustrato en un vivero. Las estacas se evaluaron a los 30, 60, 90 y 120 días después de la instalación del experimento, en 10 repeticiones por tratamiento, considerando el porcentaje de supervivencia; Porcentaje de esquejes enraizados; Porcentaje de mortalidad; Longitud media de las raíces (cm); y Masa fresca y Masa de raíz seca (g). El análisis de varianza reveló que hubo efectos significativos entre las concentraciones de extracto acuoso de cáscara de nuez y la longitud de la raíz, y a los 30 días hubo una reducción lineal en el peso fresco de la raíz a medida que aumentaron las concentraciones del extracto, y en A los 60 días hubo un aumento a la concentración del 50%. No hubo diferencia significativa para los otros parámetros evaluados.

Palabras Clave: *Ixora coccinea*; *Cyperus rotundus*; Ayuda.

1. Introdução

A *Ixora coccínea* compacta L. conhecida como mini ixora, pertence a família Rubiaceae, é um arbusto semi-herbáceo, que possui reprodução por meio pela propagação vegetativa via estaquia. No Brasil é utilizada como arbustos ornamentais, sendo uma planta de paisagismos de muitas cidades (Lorenzi, 2013).

Dentro da família Rubiaceae a mini ixora é uma espécie rustica, que não necessita de solos com alta fertilidade, porém por ser uma espécie de difícil enraizamento, precisa de solos com uma boa drenagem, principalmente na sua fase de propagação, em que muitos estudos indicam que o substrato de areia é o mais adequado (Almeida, 2008).

A *Cyperus rotundus* L. conhecida como tiririca pertence à família Cyperaceae, espécie de porte herbáceo. O nome “rotundus” vem de origem do adjetivo latino que significa redondo, alusivo aos tubérculos arredondados que se formam no solo, É uma espécie que tem grande importância econômica, por ser uma planta daninha de grande distribuição geográfica, que afeta grandes culturas comerciais como o milho, feijão, algodão e cana-de-açúcar (Pastre, 2006).

De acordo com Duringan, et al., (2005), a *Cyperus rotundus* L. é considerada como a mais importante planta daninha do mundo, devido a sua agressividade, capacidade de competição e ampla distribuição, além da sua dificuldade de controle e irradiação. Os órgãos subterrâneos da tiririca são capazes de interferir na germinação e no crescimento, devido de sua capacidade de produzir substâncias inibitórias para algumas espécies. Apesar disso, de acordo com Fanti (2008), a tiririca mostrado ser um possível promotor no enraizamento de

estacas e na melhoria da qualidade de raízes, devido à presença de substâncias que atuam sinergicamente a auxina endógena ácido indol acético (AIA) nos tubérculos e nas folhas da tiririca.

A aplicação de reguladores de crescimento e hormônios é um fator muito importante na produção de mudas através da estaquia, pois ao serem aplicados nos estágios iniciais de desenvolvimento das plantas, estimula o crescimento radicular (Lana, et al., 2009).

Na tentativa de substituir os hormônios sintéticos, muitas pesquisas estão sendo realizadas com o objetivo de utilizar fitormônios obtidos de plantas capazes de produzir, em níveis elevados, aleloquímicos com capacidade de promover o crescimento vegetal. Assim a tiririca tem potencialidade para ser uma forma alternativa de fitormônio, que diferentemente dos homônimos sintéticos, não apresenta um alto valor comercial, sendo acessível a pequenos agricultores (Cavalcante, 2016).

Diante do exposto, como a tiririca é uma espécie facilmente encontrada em diversas regiões, possui potencial enraizador de estacas vegetais e a mini ixora, planta ornamental muito utilizada e predominantemente propagada por estaquia, possui difícil enraizamento, o presente trabalho, teve por objetivo avaliar a eficiência de concentrações do extrato aquoso de tubérculos de tiririca no enraizamento de estacas semi-lenhosas de mini ixora.

2. Metodologia

A metodologia utilizada teve natureza quantitativa, definida como uma pesquisa experimental, que tem como objetivo de verificar estatisticamente uma hipótese a partir da coleta de dados concretos e quantificáveis (Pereira, et al., 2018) .

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas - PA, que está localizada no sudeste do Estado do Pará, situado a 20 59' S e 47 21' O, com altitude média de 89 m. O clima é classificado como Aw, segundo Köppen, com médias anuais de precipitação, umidade relativa e temperatura de 1.743 mm, 81% e 26,3 °C, respectivamente, verificando-se no período de julho a novembro baixa disponibilidade hídrica (Alves, 2014).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, contendo 10 estacas por repetição. Os tratamentos foram compostos pela combinação das concentrações de extrato de tiririca (zero; 25; 50; 75 e 100%).

Os tubérculos frescos da tiririca foram coletados no período diurno em área agrícola na região de Paragominas, posteriormente foram levados para o laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia/ campus Paragominas para o preparo do extrato aquoso da tiririca.

Seguindo a metodologia de Arruda, et al., (2009) e Fanti (2008), após a coleta, os tubérculos foram lavados em água corrente, secos com papel toalha e pesados. Foram utilizados 50g de tubérculos para 1000 mL de água destilada, sendo posteriormente triturados no liquidificador e peneirados.

O extrato aquoso obtido na concentração de 100% foi diluído em três concentrações, obtendo-as soluções de 75, 50 e 25% e também foi utilizada a imersão das estacas em água destilada como tratamento controle.

As estacas utilizadas foram preparadas a partir de ramos obtidos da poda de plantas matrizes de mini ixora, cultivadas em jardins residenciais. Os ramos coletados para obtenção das estacas semi-lenhosas estavam na fase vegetativa e foram preparadas a partir das porções medianas e basais do ramo descartando-se as extremidades, de modo a conter, no mínimo, três gemas, com cerca de 15 cm de comprimento, com corte em bisel na base da estaca e na extremidade apical. As estacas também foram padronizadas com a permanência de três folhas (Silva, et al., 2015).

As bases das estacas foram imersas 10 minutos no extrato aquoso de tiririca, conforme os tratamentos e em seguida plantadas em saco plástico de 15x25cm contendo substrato areia, enterrando-se dois terços da estaca. O experimento permaneceu em casa de vegetação por 120 dias e a rega se deu manualmente conforme a necessidade das mudas.

As avaliações foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após a instalação do experimento. Para cada avaliação utilizou-se 10 estacas por tratamento, que foram retiradas e cuidadosamente lavadas em água corrente, para evitar a perda de raízes. Os parâmetros avaliados foram: Porcentagem de sobrevivência, porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de mortalidade, comprimento médio das raízes, massa fresca e massa seca das raízes.

As diversas características estudadas foram analisadas seguindo o delineamento inteiramente casualizado (DIC), possibilitando a partir da análise de variância (Anova) de regressão polinomial investigar a influência dos tratamentos estudados em cada variável-resposta. Para a validação da Anova, inicialmente os dados obtidos foram submetidos ao teste de Komolgorov-Smirnov com o objetivo de testar a normalidade dos dados, posteriormente a homogeneidade entre as variâncias será verificada pelo teste de Levene. Após a realização desses testes e atendidos os pressupostos, os dados foram submetidos à Anova pelo teste F.

Para descrever a variação do comprimento (cm), peso fresco (g) e peso seco (g) da raiz ao longo dos tempos foram ajustadas equações de regressão polinomial. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio dos programas *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) para Windows, versão 20.0 e AgroEstat (Barbosa & Maldonado, 2015).

3. Resultados e Discussão

A análise de variância revelou que os efeitos significativos entre as concentrações do extrato aquoso de tiririca ocorreram nos parâmetros peso fresco aos 30 e 60 dias, e no comprimento da raiz aos 120 dias. Não foi verificada interação significativa para os demais parâmetros analisados (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrado médio da análise de variância do comprimento (CR), peso fresco (PF) e peso seco (PS) da raiz submetida a diferentes concentrações de extrato aquoso de tiririca aos 30; 60; 90 e 120 dias após a instalação do experimento.

Causa de variação	GL	CR (cm)	PF (g)	PS (g)	CR (cm)	PF (g)	PS (g)
		30 dias			60 dias		
Linear	1	5,93 ^{ns}	0,007 [*]	-	0,006 ^{ns}	0,013 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Quadrática	1	8,49 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	-	9,974 ^{ns}	0,049 [*]	0,0002 ^{ns}
Cúbica	1	5,42 ^{ns}	0,001 ^{ns}	-	0,041 ^{ns}	0,026 ^{ns}	0,0007 ^{ns}
Quártica	1	3,44 ^{ns}	0,002 ^{ns}	-	2,820 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Resíduos	45	2,419	0,001	-	8,772	0,009	0,000
CV%	-	76,160	147,110	-	24,470	37,160	30,050
		90 dias			120 dias		
Linear	1	2,560 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	15,568 ^{ns}	0,244 ^{ns}	0,007 ^{ns}
Quadrática	1	1,126 ^{ns}	0,007 ^{ns}	0,003 ^{ns}	7,107 ^{ns}	0,075 ^{ns}	0,001 ^{ns}
Cúbica	1	0,063 ^{ns}	0,009 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	126,510 [*]	0,089 ^{ns}	0,005 ^{ns}
Quártica	1	19,101 ^{ns}	0,087 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	12,390 ^{ns}	0,249 ^{ns}	0,005 ^{ns}
Resíduos	45	12,779	0,035	0,001	22,990	0,233	0,011
CV%	-	18,140	29,700	31,120	20,450	40,090	40,700

* efeito significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} efeito não significativo; GL - graus de liberdade. Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar de 95,5 % das estacas terem enraizado, podemos observar na Tabela 1, que as concentrações do extrato não foram suficientes para aumentar o comprimento e o peso das raízes emitidas para a maioria dos tempos analisados. Segundo Casimiro, et al., (2003) o aumento do número de raízes está ligado a ação de auxinas sobre as células-alvo que proporciona a retomada das atividades de diferenciação celular. Dessa forma, a concentração

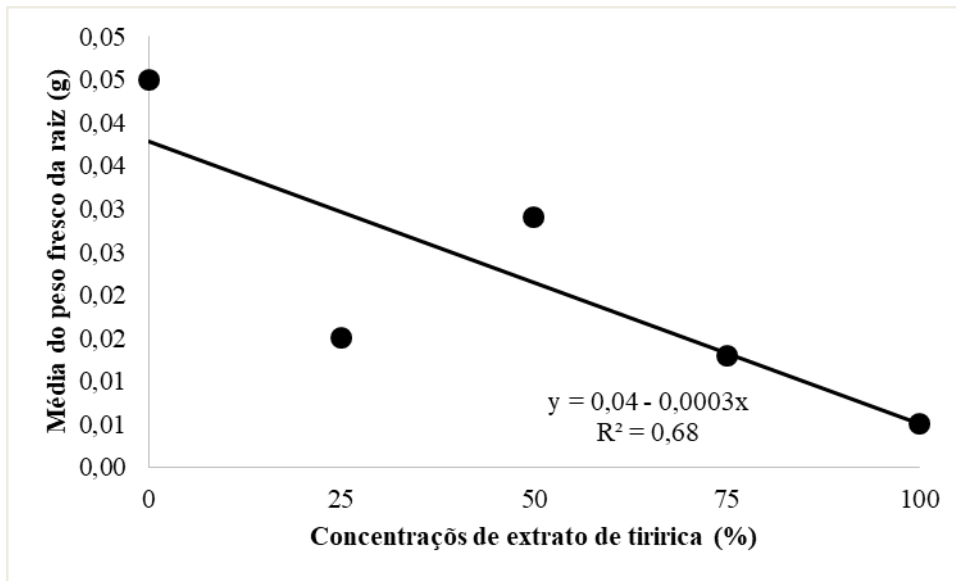
de auxina presente no extrato de tubérculos da tiririca, não foi suficiente para obter desenvolvimento radicular satisfatório.

Outro aspecto importante à ressaltar é que o elevado percentual de enraizamento total das estacas (95,5%), pode ter sido influenciado por variados fatores, que podem atuar separadamente, ou em conjunto, podem ser tanto internos quanto externos, dentre estes, destaca-se as condições fisiológicas da planta matriz (presença de carboidratos, aminoácidos, auxinas, entre outros), os hormônios vegetais, os reguladores de crescimento, a condição fitossanitária da planta matriz, o potencial genético, a época de realização, e fatores ambientais como temperatura e umidade (Hartmann, et al., 2011).

Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho foram observados por Santos, et al., (2011), o qual verificou que o extrato de tubérculos de tiririca não se constitui uma alternativa viável para o enraizamento de estacas de cafeeiro.

Com relação ao peso fresco da raiz, verificou-se aos 30 dias uma redução linear de acordo com o aumento das concentrações do extrato aquoso de tiririca (Figura 1). Em estudos realizados por Fanti (2008) observou-se que a tiririca possui grande potencial alelopático capaz de produzir efeitos toxicológicos oriundos de compostos secundários (alcaloides, terpenos e fenóis) que podem afetar negativamente o crescimento de outras espécies que crescem junto a ela, com isso, o aumento das concentrações de extrato pode ter proporcionado redução do sistema radicular das mudas de mini ixora, portanto, pode-se atribuir este fato a uma possível inibição causada pelos os efeitos alelopáticos gerados pela presença do extrato da tiririca.

Figura 1. Peso fresco da raiz submetida a diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca aos 30 dias.

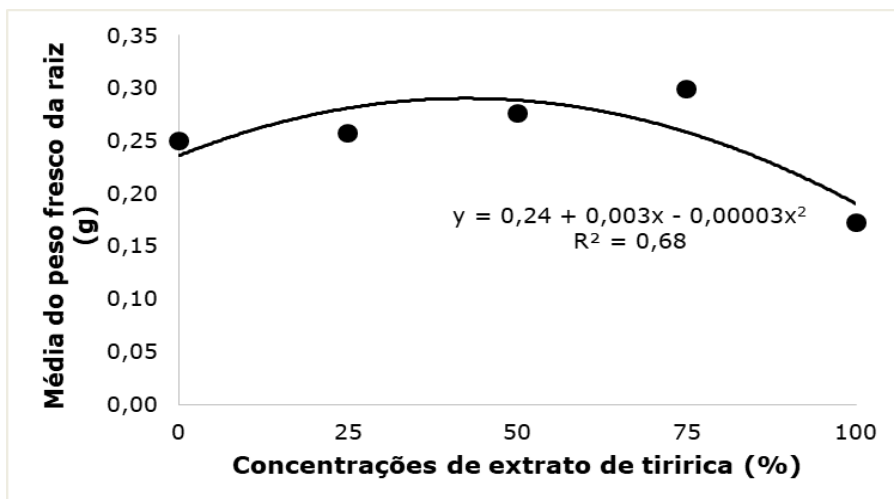


Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 1, o maior peso fresco da raiz, foi encontrado quando a concentração não apresentou extrato de tiririca, confirmando assim a possível atividade alelopática da tiririca quando utilizada em concentrações incorretas.

Observa-se na Figura 2 que aos 60 dias houve um aumento no peso fresco da raiz até a concentração de 50% (ponto máximo), quando comparada com a concentração 0% (controle), a partir daí observou-se um decréscimo até chegar à concentração 100%.

Figura 2. Peso fresco da raiz submetida a diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca aos 60 dias.



Fonte: Dados da pesquisa.

Podemos perceber ao analisar a Tabela 1, que entre as concentrações de 25 a 50% apresentou um aumento do peso das raízes das mudas de mini ixora, este fato pode ser explicado devido à presença de hormônios, como o ácido indolbutírico nos tubérculos da tiririca, de onde se obteve o extrato. De acordo com Andrade, et al., 2009, o ácido indolbutírico é um fitoregulador específico para formação das raízes das plantas. Costa, et al., (2020) estudando a propagação de amoreira-preta em diferentes substratos e estimuladores de enraizamento, concluíram que o uso de extrato de tiririca associado a substratos comerciais favorecem o comprimento de raiz para essa espécie.

Os tratamentos com 100% do extrato da tiririca tiveram os menores valores quanto ao peso fresco das raízes analisadas aos 30 dias, como também na avaliação aos 60 dias, demonstrando assim, um desenvolvimento radicular negativo, podendo ser atribuído 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.

A diferença de desempenho em relação às diferentes concentrações pode ser explicado pelo fato que nos tubérculos da tiririca é encontrado a presença de Ácido indolacético (AIA), e segundo estudos 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 (Meguro, 1969). Dessa forma, é necessário mais estudos para determinar uma dosagem correta do extrato da tiririca para ter um melhor desenvolvimento radicular.

Para o comprimento da raiz aos 120 dias, foi verificado resultado significativo, apesar disso, o comportamento cúbico inviabiliza uma explicação biológica para o efeito dos tratamentos nesta variável.

4. Conclusão

O extrato de tubérculos de tiririca não foi determinante para o enraizamento de estacas de mini ixora.

Estudos complementares são necessários a fim de ajustar as concentrações e o tempo de imersão que promovam aumento do comprimento e peso das raízes de mudas de mini ixora, facilitando o seu enraizamento.

Referências

- Almeida, E. F. A., Luz, P. B., Lessa, M. A., Paiva, P. D. O., Albuquerque, C. J. B., & Oliveira, M. V. C. (2008). Different substrates and environments for mini ixora (*Ixora coccinea*'Compacta') rooting. *Ciência e Agrotecnologia*, 32 (5), 1449-1453. doi: 10.1590/S1413-70542008000500014
- Alves, L. W. R., Carvalho, E. J. M., & Silva, L. G. T. (2014). Diagnóstico Agrícola do Município de Paragominas-PA. *Embrapa Amazônia Oriental* ISSN 1983-0483; Belém-PA: Embrapa.
- Andrade, H. M., Bittencourt, A. H. C., & Silvane, V. (2009). Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. *Ciência e Agrotecnologia*, 33 (1), 1984-1990. doi: 10.1590/S1413-70542009000700049
- Arruda, L. A. M., Xavier, A. S., Barros, A. P. O., Almeida, A. P., Alves, A. O., & Galdino, R. M. N. (2009). Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti. In: *Jornada de ensino, pesquisa e extensão da UFRPE-JEPEX*. Recuperado de <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0597-1.pdf>.
- Barbosa, J. C. & Maldorado Júnior, W. (2015). *Experimentação Agrônômica & AgroEstat: Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos*. Jaboticabal: Gráfica Multipress LTDA.
- Casimiro, I., Beeckman, T., Graham, N., Bhalerao, R., Zhang, H., Casero, P., Sandberg, G., & Bennett, M. J. (2003). Dissecting Arabidopsis lateral root development. *Trends in Plant Science*, 8, 165-171. doi: 10.1016/S1360-1385(03)00051-7.
- Cavalcante, J. A., Lopes, K. P., Pereira, N. A., Paiva, L. G., & Abrantes, J. V. (2016). Bioativadores naturais no desempenho fisiológico de sementes de beterraba. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 115 (2), 229-237. Retrieved August 25, 2020, from <http://revista.agro.unlp.edu.ar/index.php/revagro/article/view/359>

Costa, E. G., Barreto, C. F., Farias, R. M., & Martins C. R. (2020) Propagação de amoreira-preta em diferentes substratos e estimuladores de enraizamento. *Brazilian Journal of Development*, 6 (6), 36654-36662. doi: :10.34117/bjdv6n6-269.

Durigan, J. C., Correia, N. M., & Timossi, P. C. (2005). Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. *Planta Daninha*, 23 (4), 621-626. doi: 10.1590/S0100-83582005000400009.

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

Hartmann, H. T., Kester, D. E., Junior Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2011). *Plant propagation: principles and practices*. New Jersey: Englewood Clippis.

Lana, R. M. Q., Lana, R. M. Q., Gozuen, C. F., Bonotto, I., & Trevisan, L. R. (2009). Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. *Bioscience Journal*, 25 (1), 13-20. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6699/4413>.

Lorenzi, H. (2013). Plantas ornamentais no Brasil: herbáceas, arbustivas, e trepadeiras. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

Meguro, M. (1969). Substâncias reguladoras de crescimento em rizoma de *Cyperus rotundus* L. *Boletim de Botânica, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, 154-171. doi: 10.11606/issn.2318-5988.v24i0p145-171.

Pastre, W. (2006). Controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com aplicação de sulfentrazone e flazasulfuron aplicados isoladamente e em mistura na cultura da cana-de-açúcar. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical), Campinas: Instituto Agrônomo Pós-Graduação.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM, Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Santos, H. A., Silva, E. D'A., Dubbrstein, D., Dias, J. M., Leite, H. F., & Mota, L. S. (2011). Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato de tiririca. *Cadernos de Agroecologia*, 6 (2). Recuperado de <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11280>.

Silva, A. S. (2015). Enraizamento de estacas caulinares de ixora. *Revista Ornamental Horticulture*, 21 (2), 201-208. doi: 10.14295/aohl.v21i2.656.

Souza, M., Pereira, E., Martins, M., Coelho, R., & Júnior, O. (2012). Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. *Revista de Ciências Agrárias*, 35 (1), 157-162. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/317472706_Efeito_do_extrato_de_Cyperus_rotundus_na_rizogenese.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Milena Pereira da Costa Esteves – 10%

Beatriz Martinelli Lima – 10%

Henry Albert Werner – 10%

Luciara de Moura Lobo – 10%

Kemeson Santos dos Santos – 10%

Thellys Lorrán Valcácio – 10%

Adriane Yasmin de Sena Diniz – 10%

Monica Cardoso de Sousa – 10%

Vanessa Mayara Souza Pamplona – 10%

Bárbara Rodrigues de Quadros – 10%