

AVALIAÇÃO DA BROTAÇÃO INICIAL DA PARTE AÉREA EM ESTACAS DE ACEROLAS COM USO DE SOMBRITE E EXTRATO DE TIRIRICA

Daniel dos Santos Viais Neto
Renato Higashi Kawamura
Carlos Sussumu Suyama
João César Martins de Castro
Camila Pires Cremasco
Luis Roberto Almeida Gabriel Filho

RESUMO

Dentre as frutas produzidas no Brasil, a acerola vem ganhando cada vez mais espaço no mercado. As variedades Okinawa e Oliver estão entre as principais espécies. A estaquia é considerada a técnica de maior viabilidade econômica de propagação existente, pois possibilita a uniformidade das plantas. Diversos estudos já analisaram a eficácia do extrato feito com os tubérculos e folhas de tiririca na sobrevivência de estacas neste tipo de propagação. O presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos do uso de sombrite e do extrato de tiririca na produção de mudas de acerola por estaquia, das variedades Okinawa e Olivier, analisando o brotamento da parte aérea das estacas. Para tanto, realizou-se um experimento que foi conduzido durante o segundo semestre de 2017. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado e constituído de quatro tratamentos para cada espécie de acerola, com quinze estacas por tratamento. Metade dos tratamentos ficaram a céu aberto, enquanto os demais ficaram sob um sombrite. Além disso, metade das estacas utilizadas foram imersas em EATT. Este estudo pode auxiliar produtores de mudas de acerola de tais variedades, a aumentar o número de estacas com brotamento utilizando ferramentas de fácil acesso, como a aplicação de sombrite e EATT.

Palavras-chave: Estaquia. Hormônio. Brotamento.

EVALUATION OF THE INITIAL BUDDING FROM AERIAL PART IN ACEROLA CUTTINGS WITH USE OF SOMBRITE AND EXTRACT OF CYPERUS ROTUNDUS

ABSTRACT

Among the fruits produced in Brazil, acerola has been gaining more and more space in the market. The Okinawa and Oliver varieties are among the main species. The cutting is considered the technique of greater economic viability of existing propagation because it allows the uniformity of the plants. Several studies have already analyzed the efficacy of the extract obtained with tubers and leaves of *Cyperus rotundus* in the survival of cuttings in this type of propagation. The objective of the present work was to study the effects of the use of sombrite and extract of *Cyperus rotundus* on the production of acerola cuttings by cuttings of the varieties Okinawa and Olivier, analyzing the budding of the aerial part of the cuttings. An experiment was carried out during the second semester of 2017. The experimental design was completely randomized and consisted of four treatments for each species of acerola, with fifteen cuttings per treatment. Half of the treatments remained open, while the others were under sombrite. In addition, half of the cuttings used were immersed in EATT. This study can help producers of

acerola seedlings of such varieties, increasing the number of cuttings with budding using easily accessible tools such as the application of somber and EATT.

Key words: Cutting. Hormone. Budding.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as frutas produzidas no Brasil, a acerola vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, devido ao seu elevado teor de vitamina C (FURLANETO; NASSER, 2015) e por seu potencial para industrialização, uma vez que pode ser consumida sob forma de sucos, compotas, geleias, etc. (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2002). Além disso, a acerola é um fruto tropical de grande potencial nutricional e se destaca no campo dos alimentos funcionais (FREITAS et al., 2006).

De acordo com Figueiredo Neto et al. (2014), existem mais de 42 variedades de acerola cultivadas no Brasil, sendo as principais: Apodi, Cabocla, Cereja, Frutacor, Okinawa, Oliver, Rochinha, Rubra e Sertaneja, porém, neste trabalho, analisou-se as variedades Okinawa e Olivier.

A cultivar Olivier possui características adequadas tanto para o mercado in natura quanto para a indústria (ADRIANO et al., 2011) e é destaque pelo alto potencial produtivo e qualidade dos frutos (NASSER; MARIANO, 2012). Já a cultivar Okinawa apresenta boa coloração, um maior teor de vitamina C em frutos maduros e resistência ao transporte (CALGARO; BRAGA, 2012; NASSER; ZONTA, 2014).

Caracterizada como cultura perene, a aceroleira é uma espécie que pode ser multiplicada por diversos tipos de propagação existentes, quais seja, semeadura direta, estaquia, enxertia, alporquia e mergulhia (NASSER, 2013). Em relação ao método de propagação vegetativa por estaquia, este é considerado a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, pois permite, a um menor custo, a multiplicação de genótipos selecionados em um curto período de tempo (MOMENTÉ et al., 2002). Para Hartmann et al. (2002), a estaquia possibilita uma uniformidade das plantas, um grande número de mudas produzidas a partir de apenas uma planta matriz, bem como a antecipação do período de florescimento, já que se tem a redução do período juvenil.

Diversos estudos analisaram se o extrato produzido com os tubérculos e folhas de tiririca tem eficácia na sobrevivência (brotamento ou indução de raízes) de estacas, como por exemplo, estaquia de hortelã-do-campo (BATISTA et al., 2015), estaquia de ora pro nobis (SARNO et

al., 2014), estaquia de pingo-de-ouro (REZENDE et al., 2013), estaquia de cafeeiro (DIAS et al., 2012), estaquia de sapoti (ARRUDA et al., 2009) e estaquia de mandioca (MAHMOUD et al., 2009).

Frente ao exposto, o presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos do uso de sombrite e/ou do extrato de tiririca na produção de mudas de acerola por estaquia, das variedades Okinawa e Olivier, analisando o brotamento da parte aérea das estacas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção das estacas

As estacas caulinares apicais das variedades de acerola, Okinawa e Olivier, foram coletadas no dia 12/09/2017, no município de Presidente Prudente em uma propriedade rural de latitude 22°03'48" Sul, longitude 51°22'01" Oeste. Estas foram padronizadas com tamanho de 15 cm, diâmetro entre 3 a 6 mm e com duas folhas por estaca (Figura 1).

Figura 1. Estacas de acerola padronizadas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

2.2 Tratamento com extrato de tiririca

Para obtenção do extrato de tiririca utilizou-se tubérculos frescos, os quais foram coletados na mesma localidade supracitada. Os tubérculos foram lavados com água corrente e postos para secar em folhas de papel jornal (Figura 2). Na sequência, foram pesados 50 gramas de tubérculos e triturados em um liquidificador com 1 litro de água potável (SIMÕES et al., 2003; FANTI, 2008; ARRUDA et al., 2009). Após serem processados, peneirou-se a mistura, obtendo uma solução homogênea, que foi dividida igualmente em dois recipientes de modo que

as estacas de acerola tanto da variedade Okinawa quanto da variedade Olivier, tiveram o terço basal imerso por 30 minutos na solução. O extrato aquoso de tubérculos de tiririca (EATT) foi preparado no mesmo dia do tratamento das estacas.

Figura 2. Tubérculos de tiririca utilizados para obter o EATT.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os tratamentos aqui avaliados foram:

- T1: Acerola Okinawa (100% água) sem sombrite;
- T2: Acerola Okinawa (100% água) com sombrite;
- T3: Acerola Okinawa (imersa no EATT) sem sombrite;
- T4: Acerola Okinawa (imersa no EATT) com sombrite;
- T5: Acerola Olivier (100% água) sem sombrite;
- T6: Acerola Olivier (100% água) com sombrite;
- T7: Acerola Olivier (imersa no EATT) sem sombrite;
- T8: Acerola Olivier (imersa no EATT) com sombrite.

As estacas foram plantadas em sacos para mudas (13 cm × 19 cm) enterrando 1/3 na terra vegetal (BIOTERRA), e após o plantio, as mudas foram mantidas dentro das dependências da FATEC de Presidente Prudente, em um espaço provido de um sistema de irrigação por aspersão, com 5 aplicações diárias de 5 minutos, exceto em dias de chuva.

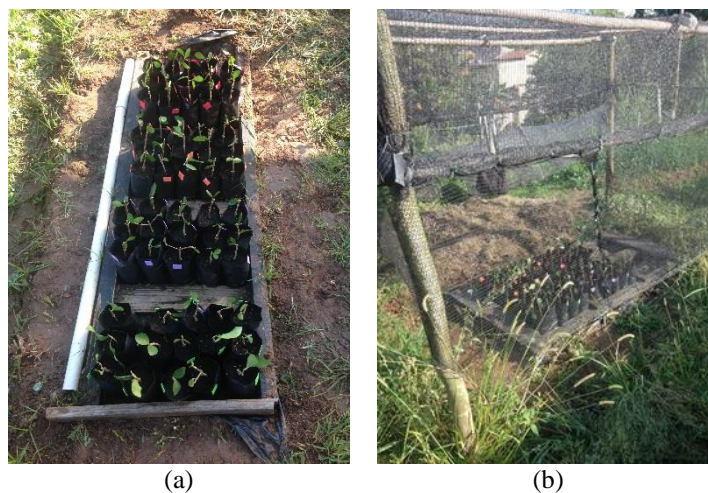
Os tratamentos T1, T3, T5 e T7 ficaram a céu aberto, enquanto os tratamentos T2, T4, T6 e T8 ficaram sob um sombrite, com 30% de sombreamento. Além disso, os tratamentos T3, T4, T7 e T8 foram regados com EATT diluído em água potável na concentração de 20% no dia do plantio e após 5 dias.

O experimento foi conduzido durante ano de 2017, no período de setembro a novembro. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, constituído de quatro

tratamentos para cada espécie de acerola, com quinze estacas por tratamento. Totalizando 8 tratamentos e 120 estacas (

Figura 3).

Figura 3. Tratamentos avaliados no experimento. (a) T1, T3, T5, T7 e (b) T2, T4, T6, T8.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Após 60 dias da instalação do experimento, avaliou-se o percentual de sobrevivência das estacas de acerola de todos os tratamentos por meio do brotamento da parte aérea.

2.3 Análise Estatística

Para análise do experimento em questão, foi utilizado o Teste Exato de Fisher, teste eficaz em tabelas 2×2 (cruzadas), com objetivo de testar a associação entre duas variáveis qualitativas, com amostras pequenas. O *software* utilizado foi o Bioestat 5.3, programa estatístico gratuito, desenvolvido especialmente aos estudantes de graduação e pós-graduação.

A avaliação foi realizada em 8 análises dispostas nas Tabelas 1 e 2, com intuito de avaliação do brotamento nas plantas quando submetidas aos fatores sombrite e EATT.

Tabela 1. Avaliação do sombrite versus brotamento.

Análise	1	2	3	4
Variedade	1	1	2	2
Sombrite	Ausência	Presença	Ausência	Presença

*1: Acerola Okinawa e 2: Acerola Olivier.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2. Avaliação do EATT versus brotamento.

Análise	5	6	7	8
---------	---	---	---	---

Variedade	1	1	2	2
EATT	Ausência	Presença	Ausência	Presença

*1: Acerola Okinawa e 2: Acerola Olivier.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As hipóteses utilizadas nas oito análises foram descritas da seguinte maneira:

- H_0 : Prevalência de um fator independente do outro fator (hipótese de nulidade);
- H_1 : Prevalência de um fator dependente do outro fator (hipótese alternativa).

Foi adotado o nível de significância de 5%, isto é, p-valor unilateral $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 10 de novembro de 2017, realizou-se a avaliação de todos os tratamentos supracitados, considerando para o cálculo, o brotamento na parte aérea das estacas, tanto da variedade Okinawa quanto Olivier. O resultado do número de estacas sobreviventes de cada tratamento e os respectivos percentuais de sobrevivência, são apresentados na Tabela 3 e nas Figuras **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 3. Percentual de sobrevivência das estacas de acerolas plantadas no 1º semestre de 2017.

Variedade de acerola	Sombrite	EATT	Número de estacas sobreviventes	Percentual de estacas sobreviventes
Okinawa	Não	Não	08	53,33%
		Sim	12	80,00%
	Sim	Não	05	33,33%
		Sim	10	66,66%
Olivier	Não	Não	09	60,00%
		Sim	10	66,66%
	Sim	Não	05	33,33%
		Sim	10	66,66%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 4. Resultado do experimento em relação a variedade Okinawa: (a) T1, (b) T2, (c) T3 e (d) T4.

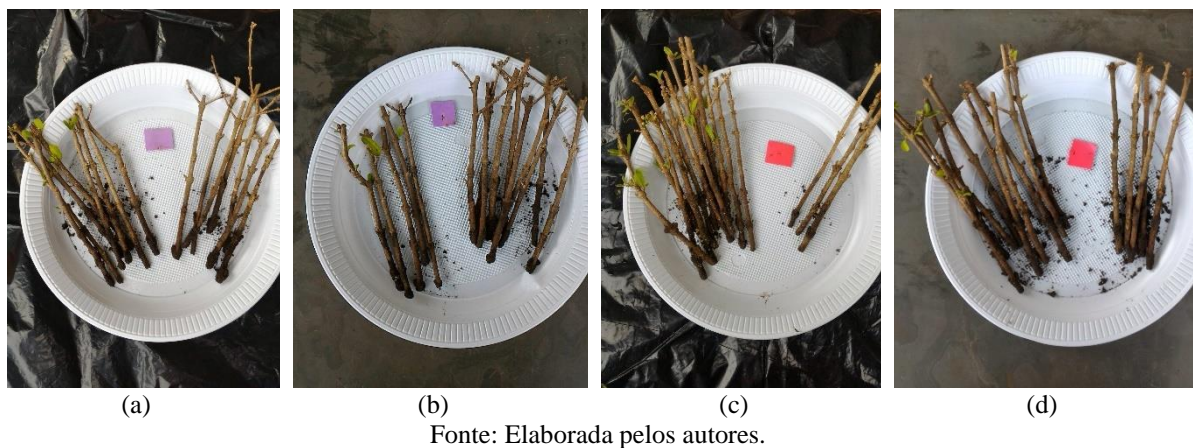


Figura 5. Resultado do experimento em relação a variedade Olivier: (a) T5, (b) T6, (c) T7 e (d) T8.



Para análise do experimento, utilizou-se o Teste Exato de Fisher, já que se trata de um número reduzido de amostras. Nas quatro primeiras análises avaliou-se o efeito do fator sombrite, fixando a variedade de acerola, na presença e na ausência do EATT. Além disso, levou-se em consideração duas hipóteses para as análises:

- H_0 : Ocorrência de brotamento independente do sombrite;
- H_1 : Ocorrência de brotamento dependente do sombrite.

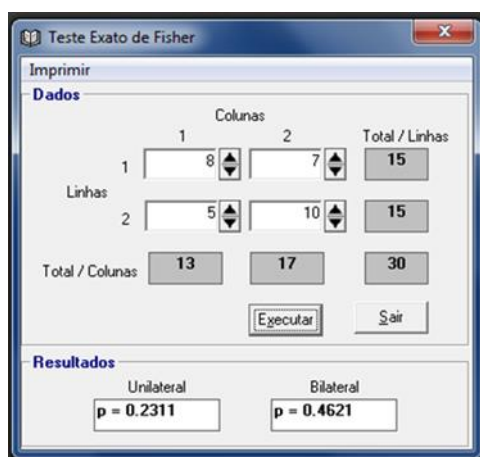
Para o processamento dos dados de acordo com a metodologia proposta foram avaliadas quatro situações denominadas “Análise” 1, 2, 3 e 4, descritas da seguinte forma:

Análise 1 - Acerola Okinawa sem EATT.	Análise 2 - Acerola Okinawa com EATT.
a) Sem sombrite:	a) Sem sombrite:
- brotamento ocorrido: 8	- brotamento ocorrido: 12
- brotamento ausência: 7	- brotamento ausência: 3
b) Com sombrite	b) Com sombrite
- brotamento ocorrido: 5	- brotamento ocorrido: 10
- brotamento ausência: 10	- brotamento ausência: 5

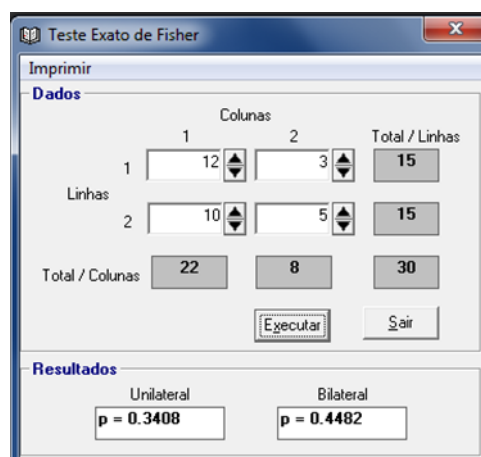
<p>Análise 3 - Acerola Olivier sem EATT.</p> <p>a) Sem sombrite: - brotamento ocorrido: 9 - brotamento ausência: 6</p> <p>b) Com sombrite - brotamento ocorrido: 5 - brotamento ausência: 10</p>	<p>Análise 4 - Acerola Olivier com EATT.</p> <p>a) Sem sombrite: - brotamento ocorrido: 10 - brotamento ausência: 5</p> <p>b) Com sombrite - brotamento ocorrido: 10 - brotamento ausência: 5</p>
--	---

A Figura 6, apresenta os resultados obtidos das análises estatística, considerando a linha 1 sem sombrite, e a linha 2 com sombrite.

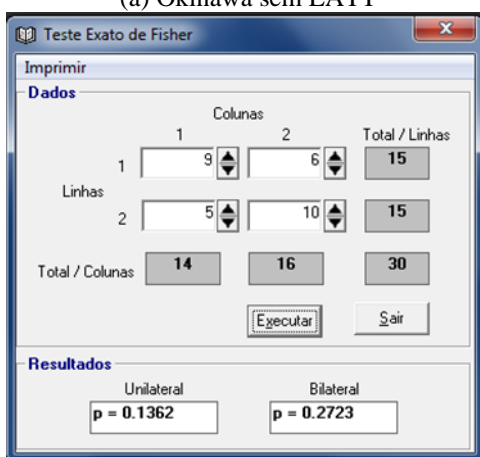
Figura 6. Teste Exato de Fisher fixando a variedade de acerola, a ausência e a presença de EATT.



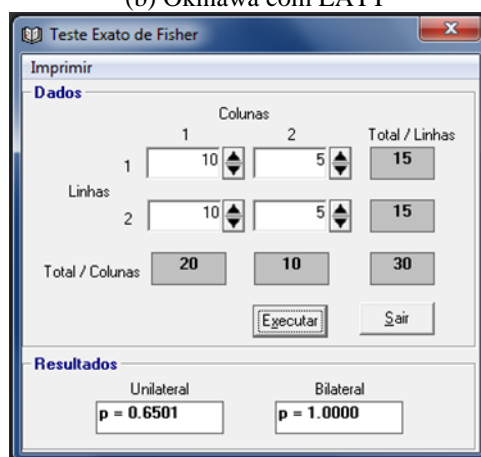
(a) Okinawa sem EATT



(b) Okinawa com EATT



(c) Olivier sem EATT



(d) Olivier com EATT

Fonte: Elaborada pelos autores.

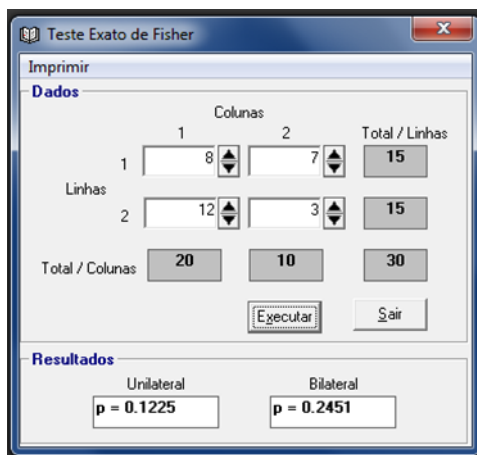
Foi constatado, nas quatro análises realizadas, o p-valor unilateral $p > 0,05$ e, portanto, aceita-se a hipótese de nulidade, ou seja, o brotamento ocorre independente do sombrite.

As análises 5, 6, 7 e 8, realizadas de forma análoga, avaliou-se o efeito do fator EATT, fixando a variedade de acerola, na presença e na ausência do sombrite. E também considerou-se duas hipóteses nas análises:

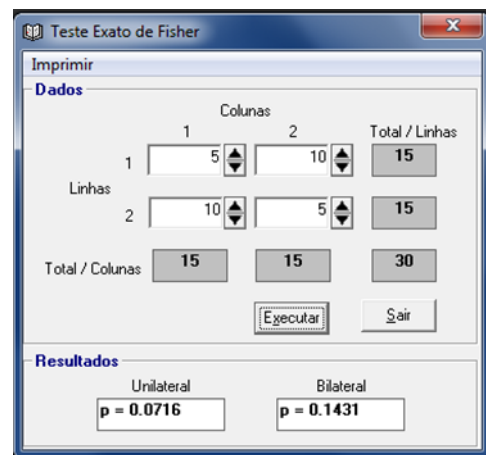
- H_0 : Ocorrência de brotamento independente do EATT;
- H_1 : Ocorrência de brotamento dependente do EATT.

A Figura 7 apresenta os resultados obtidos, considerando a linha 1 sem EATT, e a linha 2 com EATT.

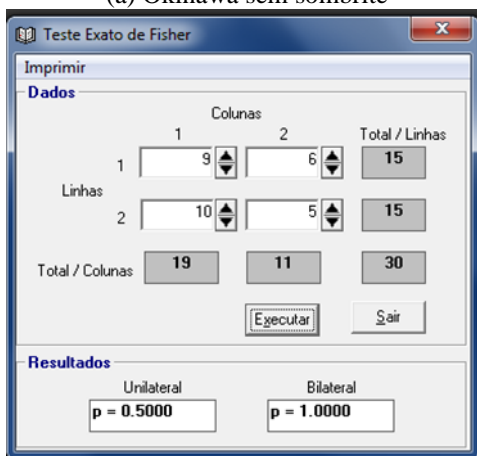
Figura 7. Teste Exato de Fisher fixando a variedade de acerola, a ausência e a presença de sombrite.



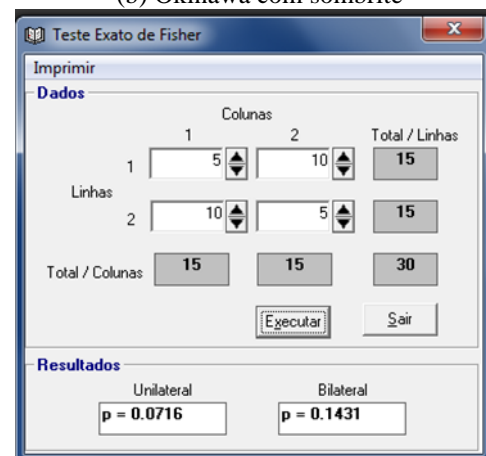
(a) Okinawa sem sombrite



(b) Okinawa com sombrite



(c) Olivier sem sombrite



(d) Olivier com sombrite

Fonte: Elaborada pelos autores.

Verificou-se que nas quatro análises não houve diferenças significativas com p-valor unilateral $p > 0,05$, assim, o brotamento ocorre independente do EATT.

Apesar das variações encontradas nos resultados estudados neste experimento, à saber, com aplicação de sombrite e EATT, o teste aplicado para análise destes, não apresentou significância com $p < 0,05$ (95% de confiança) em nenhum caso. As variações mais importantes encontradas, ocorreram nos tratamentos T3 e T7, que referem-se ao brotamento das estacas com aplicação de EATT sem sombrite nas duas variedades de acerola (Okinawa e Olivier) e deve ser levado em consideração em futuros experimentos, pois segundo ROSSAROLLA et al. (2013), o uso de EATT induz maior brotação em estacas de acerola.

Também é importante relatar que tal experimento foi realizado durante o período de abril a junho de 2017, mas devido a fatores climáticos, o número de estacas sobreviventes foi muito baixo, e, portanto, os resultados de tal experimento foram descartados neste estudo.

4. CONCLUSÕES

Houve importantes variações de alguns tratamentos avaliados, com destaque para os tratamentos sem sombrite das acerolas Okinawa e Olivier imersas no EATT, cujo número de estacas com brotamentos é bem superior numericamente aos tratamentos que foram utilizados como comparativo (testemunhas). Porém, o teste estatístico adotado não se mostrou significativo em relação ao p-valor unilateral de 5%.

Para trabalhos futuros, pode-se realizar novo experimento com um número maior de estacas por amostras, buscando-se obter mais resultados.

Este estudo pode auxiliar produtores de mudas de acerola de tais variedades, a aumentar o número de estacas com brotamento utilizando ferramentas de fácil acesso, como a aplicação de sombrite e EATT.

REFERÊNCIAS

- ADRIANO, E.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R. M. Qualidade de fruto da aceroleira cv. Olivier em dois estádios de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 33, n. spe1, p. 541-545, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500073>
- ARRUDA, L. A. M. et al. **Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti**. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX. UFRPE, Recife, 2009. <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0597-1.pdf>

- BATISTA, J. A.; BOTREL, P. P.; FIGUEIREDO, F. C. Efeito do extrato de tiririca e bioestimulante no enraizamento de estacas de *Hyptis marruboides* Epl. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 2, p. 91-99, 2015. <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v7n22015685>
- CALGARO, M.; BRAGA, M. B. **A cultura da aceroleira**. 3. ed. rev. ampliada. Embrapa. Brasília, 2012. 144 p.
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128278/1/PLANTAR-Acerola-ed03-2012.pdf>
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; PRETE, C. E. C.; GONZALEZ, M. G. N.; POPPER, I. O. Novas cultivares de acerola (*Malpighia emarginata* DC): UEL 3 - Dominga, UEL 4 - Lígia e UEL 5 - Natália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 124-126, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100027>
- DIAS, J. R. M. et al. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 259-266, 2012.
<http://dx.doi.org/10.25186/cs.v7i3.358>
- 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)**. 2008, 85p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - UFPR. Curitiba, 2008.
<http://hdl.handle.net/1884/16256>
- FIGUEIREDO NETO, A. et al. Determinação de vitamina C e avaliação físico-química em três variedades de acerola cultivadas em Petrolina-PE. **Revista Nucleus**, v. 11, n. 1, abr. 2014.
<http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.987>
- FREITAS, C. A. S. et al. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400, out-dez, 2006.
<http://dx.doi.org/10.18539/CAST.V12I4.4688>
- FURLANETO, F. P. B.; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no Estado de São Paulo. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol. 12, n. 1, 2015.
<http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2015/janeiro-junho-3/1637-panorama-da-cultura-da-acerola-no-estado-de-sao-paulo/file.html>
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New York: Englewood Clippings, 2002. 880 p.
- MAHMOUD, T. S. et al. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 5, p. 621-625, 2009.
<http://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1409/728>
- MOMENTÉ, V.G.; BEZERRA, A.M.E.; INNECCO, R.; MEDEIROS FILHO, S. Propagação vegetativa por estaquia de mentrasto em diferentes substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002. <http://files.credenciomaunze.webnode.com/200000173-e2085e302b/02rca33-2.pdf>
- NASSER, M. D. Variedades de aceroleira com potencial para porta-enxerto. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol. 10, n. 1, 2013.
http://www.aptaregional.agricultura.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2013/julho-dezembro-1/1461-variedades-de-aceroleira-com-potencial-para-porta-enxerto/file.html?force_download=1

NASSER, M. D.; MARIANO, F. A. C. Os benefícios da estaquia e enxertia na propagação da aceroleira. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol. 9, n. 1, 2012.

http://www.aptaregional.agricultura.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2012/janeiro-junho-2/1080-os-beneficios-da-estaquia-e-enxertia-na-propagacao-da-aceroleira/file.html?force_download=1

NASSER, M. D.; ZONTA, A. Caracterização de frutos de genótipos de aceroleira em função de estádios de maturação. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 8, n. 5, p. 76-78, dez. 2014. <http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-08-2014/volume-8-numero-5-dezembro-2014/tca8514.pdf>

REZENDE, F. P. F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Aplicação de extratos de folhas e tubérculos de *Cyperus rotundus* L. e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 15, n. 4, supl. 1, p. 639-645, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722013000500003>

ROSSAROLLA, M. D. et al. Extrato de tiririca induz maior brotação em miniestacas de aceroleira. In: 8 Congresso Brasileiro de Agroecologia Resumos... Porto Alegre, **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013. <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/14211>

SARNO, A. R. R.; COSTA, D. A. T.; PASIN, L. A. A. P. **Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora pro nobis**. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. Poços de Caldas, 2014.

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