

# Sobrevivência, enraizamento e biomassa de miniestacas de aceroleira utilizando extrato de tiririca

Francisco Mickael de Medeiros Câmara\*, Adriano Soares de Carvalho, Vander Mendonça,  
Renan da Cruz Paulino, Francisco Ézio Porto Diógenes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil  
\*Autor correspondente, e-mail: mickaelmedeiros@hotmail.com

## Resumo

Tendo em vista a necessidade de produção de mudas em larga escala a tiririca pode representar uma alternativa promissora contribuindo na propagação vegetativa de espécies frutíferas. Objetivou-se avaliar os efeitos do extrato de tiririca na sobrevivência, enraizamento e biomassa de miniestacas de aceroleira. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, esquema fatorial 5x2, (cinco extratos aquosos de tiririca, nas proporções de 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, dois tipos de miniestacas, sendo um par de folhas inteiras e um par de folhas reduzidas a metade), totalizando 10 tratamentos, 5 repetições e 8 miniestacas por repetição. As avaliações foram realizadas aos 75 dias após o plantio, nas quais se realizaram as análises destrutivas para as características morfológicas. As variáveis analisadas foram percentagem de sobrevivência de miniestacas, percentagem de miniestacas com brotos, porcentagem de miniestacas com calos, percentagem de miniestacas enraizadas, comprimento do sistema radicular, biomassa seca da parte aérea, biomassa seca do sistema radicular, biomassa seca total e relação biomassa seca da parte aérea e biomassa seca do sistema radicular. Nas condições em que o experimento foi conduzido o extrato de tiririca foi eficiente na percentagem de sobrevivência e percentagem de brotação de miniestacas aceroleira, entretanto não influenciou a biomassa das miniestacas, a variação ocorreu quando o corte foi realizado ou não nas folhas da miniestaca.

**Palavras-chave:** *Cyperus rotundus*, extratos naturais, miniestaquia, fruticultura produção de mudas

## Survival, rooting and biomass of acerola mini-cuttings using purple nutsedge extract

## Abstract

With the need of a large-scale seedling production, the application of purple nutsedge extract may represent a promising alternative, contributing to the fruit species propagation. The aim of this study was to evaluate the effects of nutsedge extract on the survival rate, rooting and biomass of acerola's mini-cuttings. The experimental design was a completely randomized block, with a 5x2 factorial arrangement (five aqueous purple nutsedge extracts of nutsedge (0%, 25%, 50%, 75% and 100%) and two types of mini-cuttings, a pair of entire leaves and a pair of half leaves) resulting in 10 treatments with 5 repetitions and 8 mini-cuttings per repetition. The evaluations were performed at 75 days after planting, when destructive analysis were carried out for morphological characteristics. The evaluates variables were mini-cuttings survival percentage, percentage of mini-cuttings with sprouts, percentage of mini-cuttings with callus, percentage of minicuttings with roots, root system length, shoot dry mass, root dry mass, total dry biomass and the ratio between shoot and root dry mass. For the experiment conditions, the nutsedge extract positively influenced the survival percentage and percentage of sprouting of acerola's mini-cuttings, however the extract application did not influence the mini-cuttings biomass of, being the results observed with or without the cut on mini-cuttings leaves.

**Keywords:** *Cyperus rotundus*, natural extract, mini-cutting, fruit production, seedlings production

Recebido: 19 Junho 2015  
Aceito: 30 Outubro 2015

## Introdução

A aceroleira (*Malpighia glabra* L.) é uma frutífera tropical originária do Mar das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central. Os frutos da aceroleira se destacam devido ao seu alto teor de vitamina C, que varia entre 1000 e 1800 mg 100 g<sup>-1</sup> (Cunha Neto et al., 2012). A acerola, além do alto teor de vitamina C, é fonte de carotenoides e antocianinas, apreciada para o consumo *in natura* ou industrializada na forma de polpa congelada para o preparo de sucos (Maia et al., 2007).

Segundo Moura et al. (2007) o cultivo da aceroleira mostra-se rentável, mesmo nos plantios comerciais do Brasil que possui plantas propagadas sexuadamente, o que ocasiona uma alta variabilidade, pois esta espécie possui polinização predominantemente cruzada.

Como se sabe, a propagação sexuada apresenta alguns inconvenientes quanto à segregação das características da planta e frutos (Moura et al., 2007). Por ser a aceroleira uma espécie que pode ser propagada vegetativamente, o genótipo de cada planta pode ser transmitido integralmente ao longo das gerações (Cunha Neto et al., 2012).

De acordo com Duringan et al. (2005), a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é considerada como a mais importante planta daninha do mundo, devido a sua agressividade, capacidade de competição e ampla distribuição. Os órgãos subterrâneos dessa ciperácea produzem inibidores capazes de interferir na germinação e no crescimento de plantas de várias espécies.

Os tubérculos de tiririca atuam como suas principais unidades de dispersão, permanecendo dormentes no solo por longos períodos e podem apresentar diferentes efeitos alelopáticos no desenvolvimento de espécies herbáceas. Alguns autores dizem que esses tubérculos possuem substâncias que são inibitórias para algumas plantas cultivadas, mas existem referências que afirmam que essas mesmas substâncias podem ser usadas para indução de raízes em estacas, ou seja, atuam como sinergistas do ácido indol-acético (AIA) (Quayyum et al., 2000; Muniz et al., 2007).

Os extratos de folhas e de tubérculos de tiririca apresentam diversos compostos fenólicos.

Dentre eles, os polifenóis, que atuam diretamente no sistema AIA-oxidase/peroxidase das plantas com a função de regular e inibir a oxidação do ácido indolacético (Quayyum et al., 2000).

Alguns autores como Andrade et al. (2009) e Gusman et al. (2011), relatam o efeito alelopático da espécie e Dias et al. (2012) verificaram que o extrato dos tubérculos não é eficiente no enraizamento de cafeeiro, porém, ainda são escasso trabalhos que apresentem resultados sobre o efeito enraizador em outras espécies vegetais.

Devido a escassez de informações sobre a aplicação de indutores naturais de crescimento na propagação de miniestacas de aceroleira, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do extrato de tiririca sobre a biomassa, enraizamento e sobrevivência de miniestacas de aceroleira.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Setor de Fruticultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) Mossoró-RN, no período de abril a julho de 2014. O município de Mossoró está situado na latitude Sul 5° 11', longitude 37° 20' a oeste de Greenwich e altitude de 18 m. O clima, segundo a classificação de Koppen é 'BSWh' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono) (Carmo Filho & Oliveira, 1989). A precipitação média anual está em torno de 673,9 mm, sendo os meses de fevereiro a maio o quadrimestre mais úmido e de agosto a novembro o quadrimestre mais seco.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso (DBC) em esquema fatorial 5x2, sendo cinco concentrações diferentes de extrato aquoso de tiririca (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) e dois tipos de miniestacas (com um par de folhas inteiras e com um par de folhas reduzidas pela metade), totalizando 10 tratamentos com 5 repetições contendo 8 miniestacas por repetição. A coleta dos tubérculos de tiririca foi realizada no pomar da UFERSA onde foi separado da parte aérea, lavados com água corrente para retirada do excesso de solo e detritos e, posteriormente, foram submetidos a uma segunda lavagem com água destilada. O

preparo dos extratos foi realizado na proporção de 100 g de tubérculo para 1000 mL de água destilada (concentração de 100%), triturados em liquidificador e filtrados para remoção de fragmentos e diluição em água destilada nas concentrações de 25%, 50%, 75% (Souza et al., 2012).

A coleta das miniestacas foi realizada nas primeiras horas da manhã a partir de plantas-matrizes pertencentes ao pomar didático da UFRSA, foram extraídas da porção mediana de ramos, sendo padronizadas com 6 cm de comprimento (Altoé & Marinho, 2012; Marinho et al. 2009; Altoé et al. 2011; Santos et al. 2005) e um par de folhas e colocadas em recipientes com água para evitar a desidratação. As miniestacas foram imersas nos extratos de tiririca por 10 min e plantadas em bandejas de poliestireno de 128 células contendo o substrato fibra de coco, logo após o plantio foram cobertas por sacos plástico com a finalidade de proteger e criar um microclima adequado para o desenvolvimento.

As avaliações foram realizadas aos 75 dias após o plantio (DAP), onde procedeu-se às análises destrutivas para as características morfológicas. As estacas foram retiradas do substrato, lavadas em água para retirar o excesso, se realizou as aferições e logo após a parte aérea (brotos) e o sistema radicular foram colocadas em sacos de papel separados e levadas a estufa a 65°C para secagem por 48 h. As variáveis analisadas foram porcentagem de sobrevivência de miniestacas, porcentagem de miniestacas com brotos, porcentagem

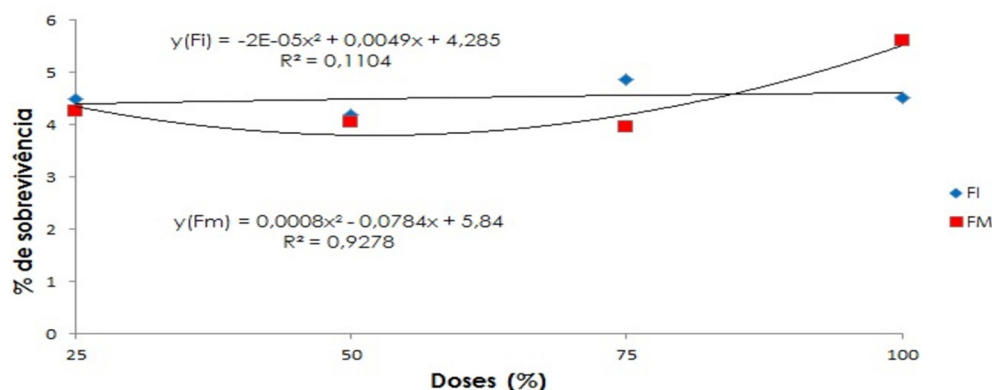
de miniestacas com calos, porcentagem de miniestacas enraizadas, comprimento do sistema radicular, matéria seca da parte aérea, matéria seca do sistema radicular, matéria seca total e relação matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular. Para as variáveis em porcentagem efetuou-se a transformação de dados segundo a equação arco-seno ( $\arcsen\sqrt{x/n}$ ).

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial para diagnóstico de efeitos significativos, para as médias dos dados qualitativos utilizou-se o teste de t (LSD), ao nível de 5% de probabilidade de erro, para os dados quantitativos foi utilizada a análise de regressão com o auxílio do programa estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011).

### Resultados e Discussão

Através análise de variância verifica-se que não houve interação entre extratos e tipos de folhas para todas as variáveis analisadas exceto para porcentagem de sobrevivência de miniestacas e porcentagem de miniestacas brotadas. Para as variáveis, matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular houve diferenças significativas a 5% de probabilidade em função do tipo de folha.

Para porcentagem de sobrevivência verifica-se que a dose de 75% para folha inteira apresentou melhor resultado com média de 4,87 (65%), enquanto que para as folha cortadas pela metade a melhor dose foi a de 100% onde a média foi de 5,6 (100%), (Figura 1).



**Figura 1.** Porcentagem de Sobrevivência de miniestacas de aceroleira em função de extratos de tiririca e tipos de folha. Mossoró, UFRSA, 2014.

Desdobrando tipo de folhas dentro de cada dose observa-se que apenas na dose 75% houve diferença significativa, onde as miniestacas

com folhas inteira apresentaram maior média para esta variável (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias da porcentagem de sobrevivência e da porcentagem de miniestacas brotadas das miniestacas de aceroleira, em função de tipo de folhas e diferentes doses de extrato de tiririca.

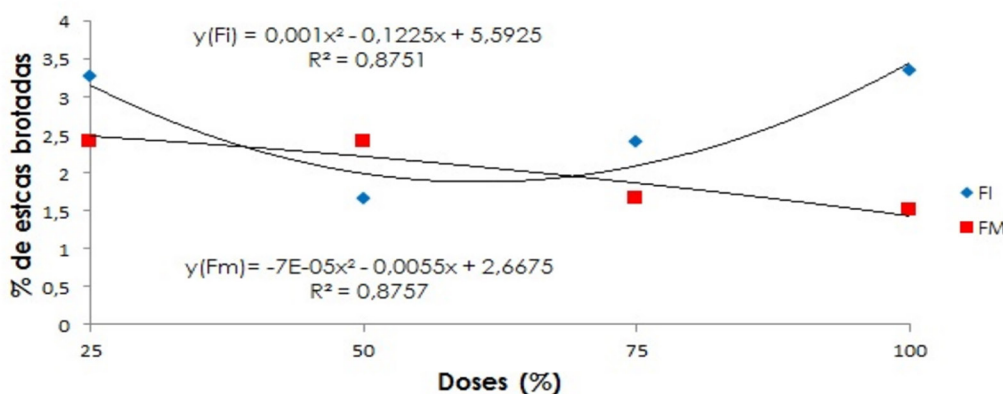
DOSES	PSME		PMEB	
	FOLHA			
	INTEIRA	MEIA	INTEIRA	MEIA
25	4,51a*	4,27a	3,27a*	2,42a
50	4,18a	4,03a	1,67a	2,42a
75	4,87a	3,94b	2,42a	1,67a
100	4,51a	4,59a	3,35a	1,50b
DMS	0,486		1,658	
CV	7,58		24,20	

\* Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade.

O efeito da aplicação das maiores doses pode ter induzido o maior enraizamento das miniestacas, possivelmente por apresentarem maiores teores de substâncias que atuam no desenvolvimento das raízes, sendo este o primeiro passo do sucesso da sobrevivência das miniestacas. A presença da folha em estacas semilenhosas, é essencial para a formação de novas raízes, já que nas folhas ocorre a produção de carboidratos pela fotossíntese, além de auxinas e outras substâncias necessárias para o

enraizamento (Azevedo et al., 2009).

Para porcentagem de miniestacas brotadas verifica-se para folha inteira que ocorre um decréscimo da dose 25 até a 50% e cresce novamente até os 100% obtendo a maior média de 3,35 para esta variável, já para as folhas cortadas pela metade a média permaneceu constante até a dose de 50 % (2,42), sendo esta a melhor média e apresentou um declínio até a dose de 100% apresentando uma média de 1,5 (Figura 2).



**Figura 2.** Porcentagem de miniestacas brotadas de aceroleira em função de extratos de tiririca e tipos de folha.

Desdobrando tipo de folhas dentro de cada dose observa-se que apenas na dose 100% houve diferença significativa, onde as miniestacas com folhas inteira apresentaram maior média (3,35) para esta variável (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido ao desbalanço hormonal promovido com o acréscimo de auxina exógena do extrato e possivelmente as miniestacas com folhas inteiras em produzem mais auxinas em relação as citocininas (hormônio indutor de

brotação), além do que as auxinas inibem a brotação e induz o crescimento radicular (Taiz & Zeiger, 2006), influenciando no menor numero de miniestacas brotadas.

Verificou-se diferença significativa para a massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular em função do tipo de folha, onde para a massa seca da parte aérea das miniestacas com folhas médias apresentou valor médio de 0,010 g sendo superior as com folha

inteira e para a massa seca da parte aérea a folha inteira foi estatisticamente superior que a as folhas médias com valor de 0,0264 g (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias da biomassa seca da parte aérea e biomassa seca do sistema radicular de aceroleira, em função de tipo de folhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

	MSPA(g)	MSSR(g)
FOLHAS	MÉDIAS	MÉDIAS
INTEIRAS	0,004b*	0,0264a
MÉDIAS	0,010a	0,0082b
DMS	0,005	0,005
CV	24,97	21,23

\* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade.

A massa seca da parte aérea é um indicativo do vigor da muda, as miniestacas que tiveram suas folhas cortadas pela metade apresentaram maiores médias para a MSPA, provavelmente, a redução no número de brotações nas miniestacas com folhas inteiras está relacionada ao desequilíbrio hormonal, entre auxinas e citocininas, ou seja, as estacas com folhas inteiras produziram mais auxinas, inibindo o diminuindo as brotações, consequentemente diminuindo a massa seca da parte aérea.

A biossíntese das auxinas está diretamente associada aos tecidos de rápida divisão celular e crescimento, especialmente folhas jovens, além do que as auxinas inibem a brotação (Taiz & Zeiger, 2006).

A maior massa seca das raízes de miniestacas com folhas inteira pode ter sido promovida pela auxina, hormônio de planta responsável pela rizogênese, produzido em menor quantidade pelas folhas cortadas pela metade, onde promoveu o menor crescimento das raízes nessas estacas. Bordin et al. (2005), trabalhando com porta-enxertos de uva e tipos de estaca (folhas inteiras, meia folha e sem folha), verificaram que as estacas com folhas apresentaram maiores médias sendo estatisticamente superiores em relação as estacas sem folhas para as variáveis analisadas.

A presença da folha em estacas semilenhosas, é essencial para a formação de novas raízes, já que nas folhas ocorre a produção de carboidratos pela fotossíntese, além de auxinas e outras substâncias necessárias para o enraizamento (Azevedo et al., 2009). A

translocação de carboidratos das folhas para a base da estaca, assim como a produção de auxinas e outros cofatores de enraizamento, podem ter promovido o estímulo à iniciação radicial, levando ao maior número de raízes por estacas.

## Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido o extrato de *Cyperus rotundus* foi eficiente na percentagem de sobrevivência e percentagem de brotação de miniestacas aceroleira, entretanto não influenciou a biomassa das miniestacas, a variação ocorreu quando o corte foi realizado ou não nas folhas da miniestaca.

## Referências

- Andrade, H.M., Bittencourt, A.H.C., Vestena, S. 2009. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. *Ciência e Agrotecnologia* 33: 1984-1990.
- Altoé, J.A., Marinho, C.S. 2012. Miniestaquia seriada na propagação da goiabeira 'paluma'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 576-580.
- Altoé, J.A., Marinho, C.S., Terra, M.I.C., Carvalho, A.J.C. 2011. Multiplicação de estacas de goiabeira por miniestaquia. *Bragantia* 70: 801-809.
- Azevedo, C.P.M. de, Ferreira, P.C., Santos J.S., Pasin, L.A.A.P. 2009. Enraizamento de estacas de cana-do brejo. *Bragantia* 68: 909-912.
- Bordin, I., Hidalgo, P.C., Bürkle, R., Roberto, S.R. 2005. Efeito da presença de folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira. *Ciência Rural* 35: 215-218.
- Carmo Filho, F. do, Oliveira, O.F. de. 1989. Mossoró: um município do semiárido: caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: UFERSA. 62 p. (Coleção Mossoroense, 672, série B).
- Cunha Neto, J., Rabelo, M.C., Bertini, C.H.C. M., Marques, G.V., Miranda, M.R.A. 2012. Caracterização agrônômica e potencial antioxidantes de frutos de clones de aceroleira. *Revista Ciência Agrônômica* 43: 713-721.
- Dias, J.R.F., Silva, E.D., Gonçalves, G.S., Silva, J.F., Souza, E.F.M., Ferreira, E., Stachiw, R. 2012. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extratos de tiririca. *Coffee Science* 7: 259-266.
- 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: 621-626.

Ferreira, D.F. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.

Gusman, G.S., Yamagushi, M.Q., Vestena, S. 2011. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. *Iheringia Série Botânica* 66: 87-98.

Maia, G.A., Sousa, P.H.M., Santos, G.M., Silva, D.S., Fernandes, A.G., Prado, G.M. 2007. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 27: 130-134.

Marinho, C.S., Milhem, L.M.A.; Altoé, J.A., Barroso, D.G., Pommer, C.V. 2009. Propagação da goiabeira por miniestaquia. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 607-611.

Moura, C.F.H., Alves, R.E., Figueiredo, R.W., Paiva, J.P. 2007. Avaliações físicas e físico-químicas de frutos de clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). *Revista Ciência Agronômica* 38: 52-57.

Muniz, F.R., Cardoso, M.G., Von Pinho, E.V.R., Vilela, M. 2007. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. *Revista Brasileira de Sementes* 29: 195-204.

Santos, A.P. dos, Xavier, A., Oliveira, M. L. de, Reis, G. G. do. 2005. Efeito da miniestaquia, microestaquia e micropropagação no desempenho silvicultural de clones de *Eucaliptus grandis*. *Revista Scientia Florestalis* 68: 29-38.

Souza, M.F., Pereira, E.O., Martins, M.Q., Coelho, R.I., Pereira Junior, O.S. 2012. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. *Revista de Ciências Agrárias* 35: 157-162.

Quayyum, H.A., Mallik, A.U., Leach, D.M., Gottardo, C. 2000. Growth inhibitory effects of nutgrass (*Cyperus rotundus* L.) on rice (*Oryza sativa*) seedlings. *Journal of Chemical Ecology* 26: 2221-2231.

Taiz, L., Zeiger, E. 2006. Fisiologia vegetal. 3. ed. Sinauer, Porto Alegre, Brasil. 719 p.