

## Ácido indol butírico no enraizamento de estacas de acerola

### Indole butyric acid in the rooting of acerola cuttings

Marcus Vinicius Sandoval Paixão<sup>1\*</sup>; Alejandro Pio de Sousa<sup>1</sup>; Mario Zanon Neto<sup>1</sup>;  
Antônio Resende Fernandes<sup>1</sup>; Robson Celestino Meireles<sup>1</sup>

---

#### RESUMO

A acerola possui um grande potencial econômico, porém na propagação sexuada, as sementes apresentam um baixo poder germinativo, sendo necessário a utilização de propagação vegetativa para produção de mudas. Objetivou-se do avaliar o efeito de diferentes doses de AIB no enraizamento de estacas de acerola. Foram utilizados como propágulos, estacas herbáceas preparadas com dois nós e um par de folhas no nó superior, tratadas com ácido indolbutírico, nas dosagens de 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, e sem hormônio como testemunha. As estacas foram colocadas para enraizamento em mini-estufins cobertos com celofane transparente, em um delineamento experimental em blocos ao acaso, com o substrato areia+esterco bovino (3:1), cada tratamento com 10 estacas e 4 repetições. Os mini-estufins foram formados por caixas de madeira (0,5 x 0,5 x 0,5 metros) e irrigação com nebulizadores. Cento e vinte dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas; comprimento da raiz; massa verde das folhas; massa seca das folhas, massa verde da raiz; massa seca da raiz. O AIB melhorou o enraizamento de estacas de acerola, sendo recomendado na dosagem de 3.000 mg.L<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Propagação vegetativa; Rizogenese; Hormônio.

---

#### ABSTRACT

Acerola has a great economic potential, but in the sexual propagation, the seeds have a low germination power, being necessary the use of vegetative propagation for the production of seedlings. The objective of this study was to evaluate the effect of different doses of IBA on the rooting of acerola cuttings. Herbaceous cuttings prepared with two nodes and a pair of leaves in the upper node, treated with indolebutyric acid, at doses of 1,000 mg.L<sup>-1</sup>, 2,000 mg.L<sup>-1</sup>, 3,000 mg.L<sup>-1</sup>, 4,000 mg.L<sup>-1</sup>, and without hormone as a control. The cuttings were placed for rooting in mini-greenhouses covered with transparent cellophane, in a randomized block experimental design, with the substrate sand+cattle manure (3:1), each treatment with 10 cuttings and 4 replications. The mini-greenhouses were formed by wooden boxes (0.5 x 0.5 x 0.5 meters) and irrigation with nebulizers. One hundred and twenty days after staking the variables were evaluated: survival of cuttings; root length; green leaf mass; dry leaf mass, green root mass; root dry mass. AIB improved the rooting of acerola cuttings, being recommended at a dosage of 3,000 mg.L<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Vegetative propagation; Rhizogenesis; Hormone

---

<sup>1</sup> Instituição de afiliação 1. Instituto Federal do Espírito Santo

\*E-mail: mvspaixao@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A aceroleira, *Malpighia emarginata* D. C., pertencente à família Malpighiaceae, é popularmente conhecida como cereja das antilhas, e tem como origem a América Central e o Norte da América do Sul (MATSSURA; ROLIM, 2002). Sendo uma fruta de grande apreço pela população brasileira e do estado do ES, constituindo-se como uma fonte de renda para agricultores de diversas regiões do Estado do Espírito Santo. A produção ainda é crescente e a busca pela maior produtividade se constitui em fator preponderante para maiores produções e melhoria na renda dos produtores.

A propagação da aceroleira pode ser feita de forma sexuada, através de sementes e de forma assexuada, por meio da enxertia ou da estaquia (SOUSA et al., 2011). Para obtenção de pomares mais uniformes e produtivos, recomenda-se o uso de mudas de aceroleira propagadas por estaquia devido a essa técnica ser mais eficiente quando se deseja maior precocidade na produção e a transmissão das características das genéticas da planta propagada (ARAÚJO et al., 2016). Segundo Bordin et al. (2003), a estaquia é indicada pelo fato de permitir a redução no custo de formação da muda, além de possibilitar a multiplicação das melhores plantas, conservando as características das variedades.

Bortolini et al. (2008) cita que a aplicação de fitorreguladores, como o AIB e AIA (ácido indol acético) são utilizados com objetivo de obter-se mudas com uniformidade das raízes, sistema radicular com maior número de raízes e um alto índice de enraizamento em curto período de tempo. Os principais fitorreguladores envolvidos no enraizamento são as auxinas e as citocininas que promovem o desenvolvimento celular por divisão; e as giberilinas que promovem o alongamento celular, sendo o balanço entre os fitorreguladores o principal fator responsável pela rizogênese nas estacas (HARTMAN et al., 2011). O ácido indol butírico (AIB) é uma das substâncias promotoras de enraizamento mais utilizadas, pois mesmo em altas concentrações esse hormônio não é tóxico para as plantas, além disso, é relativamente estável e eficiente para várias espécies vegetais (PIRES; BIASI, 2003).

Apesar da propagação via estaquia ser um método efetivo, o enraizamento das estacas de acerola pode ser dificultado por uma série de fatores, como os relacionados à própria planta e também ao ambiente onde a mesma será posta para enraizar (MAYER, 2001).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o enraizamento de estacas de acerola em diferentes dosagens de AIB.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, com tela de poliolefina 50% de sombreamento, no IFES-Campus Santa Teresa, período de agosto a dezembro de 2018, região Central Espírito-Santense, Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados como propágulos no experimento, estacas herbáceas de aceroleira, obtidas de ramos jovens não-lignificados, e preparadas de modo a conterem dois nós e um par de folhas no nó superior, tratadas com ácido indolbutírico (AIB), na concentração de 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, e sem hormônio como testemunha, por imersão rápida da parte basal (5 minutos). O preparo da solução de AIB foi realizado em solução hidroalcoólica (50% v/v).

Após o tratamento, as estacas foram colocadas para enraizamento em mini-estufins cobertos com celofane transparente, em um delineamento experimental em blocos ao acaso, com o substrato areia+esterco bovino (3:1), sendo que cada tratamento conteve 10 estacas e 4 repetições. As mini-estufins foram formados por caixas de madeira de tamanho 0,5 x 0,5 x 0,5 metros e irrigação com nebulizadores.

Cento e vinte dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas (SE); comprimento da raiz (CR); massa verde das folhas (MVF); massa seca das folhas (MSF), massa verde da raiz (MVR); massa seca da raiz (MSR).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade, e teste de regressão para as variáveis que apresentaram significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ácido indolbutírico (AIB) teve efeito positivo no enraizamento de estacas de acerola, sendo que entre todas as variáveis analisadas o uso da solução de AIB na dosagem de 3.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou resultados superiores aos demais tratamentos, com diferença estatística (Tabela 1).

As estacas tratadas com AIB na dosagem 3.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentaram maior sobrevivência das estacas (SE), comprimento da raiz (CR), massa verde da folha (MVF), massa verde da raiz (MVR), massa seca da folha (MSF) e massa seca da raiz (MSR). A dosagem de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> não apresentou resultados satisfatórios, mostrando na linha de tendência que dosagens superiores a 3.000 mg.L<sup>-1</sup> não são recomendadas para o enraizamento de estacas de acerola (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Tabela 1 - Efeito de doses de AIB no enraizamento de estacas de aceroleira

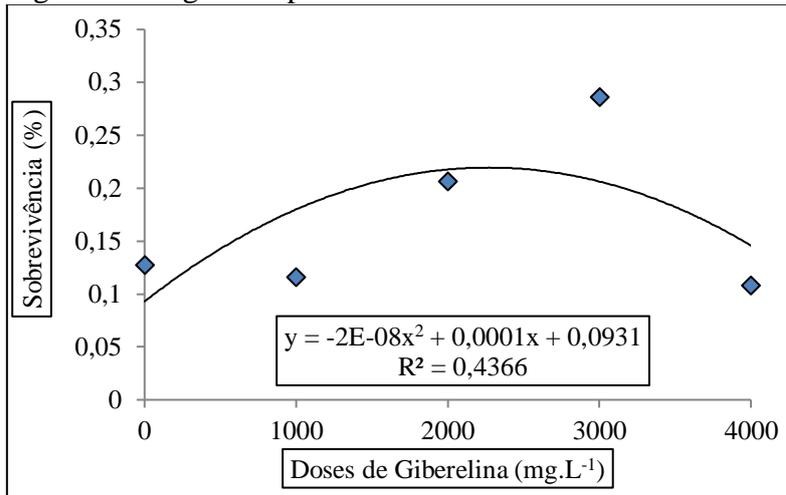
Tratamento	SE	CR	MVF	MVR	MSF	MSR
S/AIB	42 e	4,6 d	0,112 c	0,022 b	0,453 c	0,127 c
AIB 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	57 c	6,6 b	0,151 b	0,024 b	0,616 b	0,116 c
AIB 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	68 b	7,8 b	0,181 b	0,026 b	0,661 b	0,206 b
AIB 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	79 a	8,9 a	0,250 a	0,038 a	1,113 a	0,286 a
AIB 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	45 e	6,8 b	0,119 c	0,022 b	0,260 d	0,108 c
CV (%)	12,8	27,55	20,87	21,53	20,25	33,47

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade.

SE = Sobrevivência das estacas; CR= Comprimento da raiz; MVF= Massa verde das folhas; MVR= Massa verde das raízes; MSF= Massa seca das folhas; MSR= massa seca das raízes.

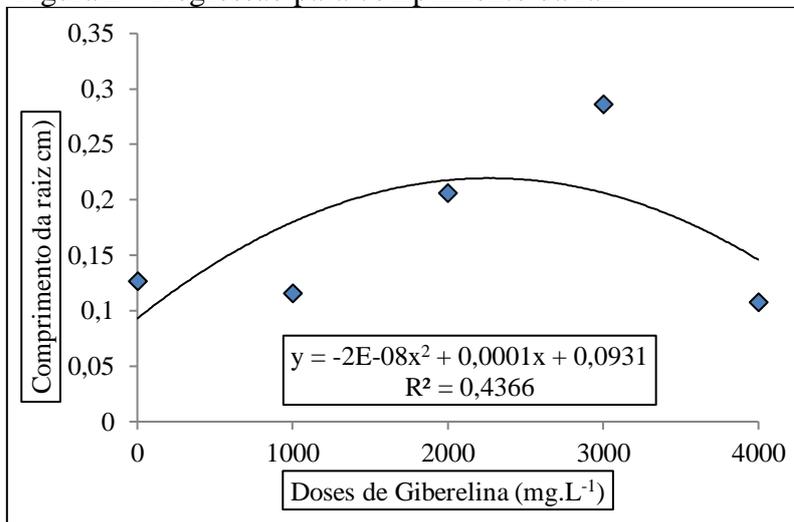
Para favorecer o enraizamento de estacas herbáceas, a utilização de reguladores de crescimento é uma prática largamente difundida e especialmente em espécies consideradas de difícil enraizamento, que podem melhorar a produção de mudas por meio da estaquia (FACHINELLO et al., 2005). Entre os reguladores de crescimento utilizado, aparece as auxinas sintéticas são as mais usadas no processo de estaquia, podendo ser citados o ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e ácido indolacético (AIA). Neste trabalho pode-se observar que o AIB teve efeito positivo na concentração de 3.000 mg.Kg<sup>-1</sup> (Tabela 1), porém de acordo com a análise de regressão este valor é reajustado para a dosagem de 2.500 mg.Kg<sup>-1</sup>, quando a maioria das variáveis testadas, apresentam este valor como ponto ideal corroborando com o que diz o autor citado.

Figura 1 – Regressão para sobrevivência das estacas



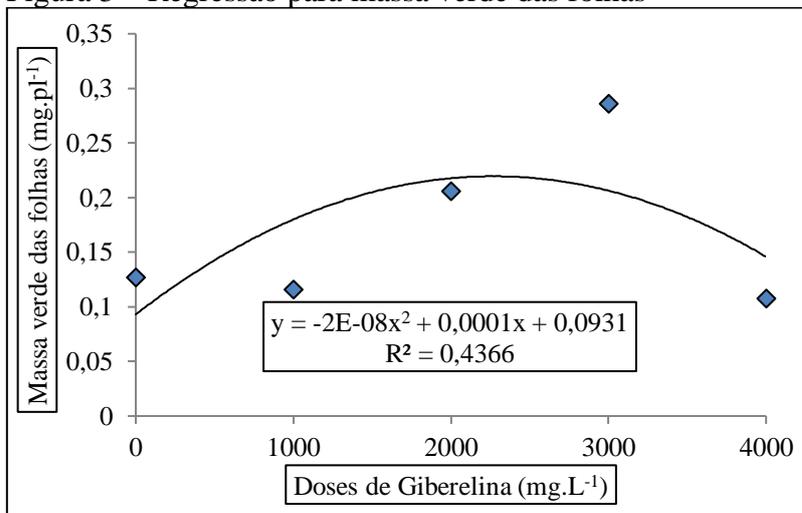
Ponto ideal = 2200 mg.L<sup>-1</sup>

Figura 2 – Regressão para comprimento da raiz



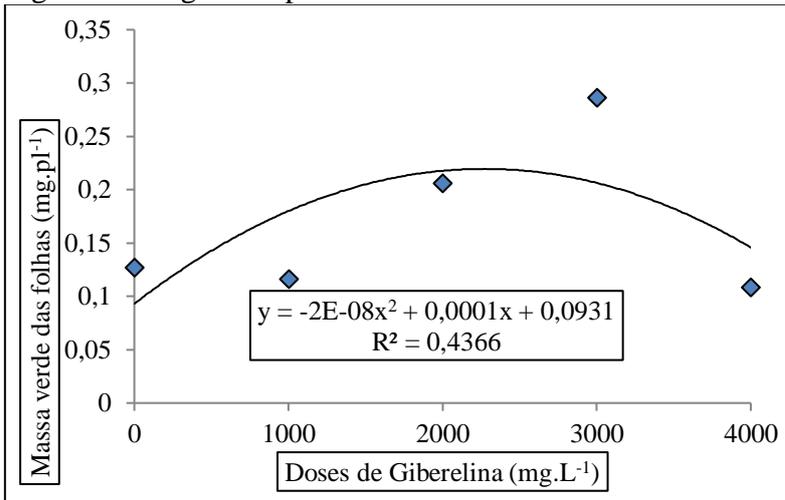
Ponto ideal = 2500 mg.L<sup>-1</sup>

Figura 3 – Regressão para massa verde das folhas



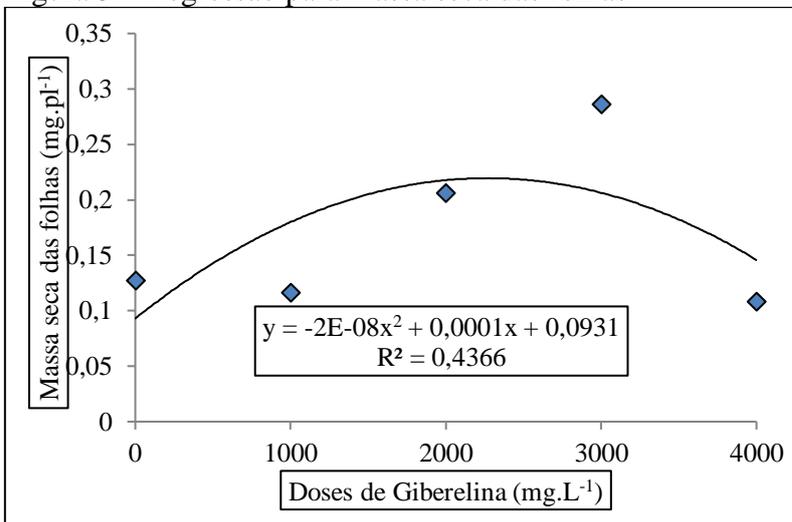
Ponto ideal = 2500 mg.L<sup>-1</sup>

Figura 4 – Regressão para massa verde das raízes



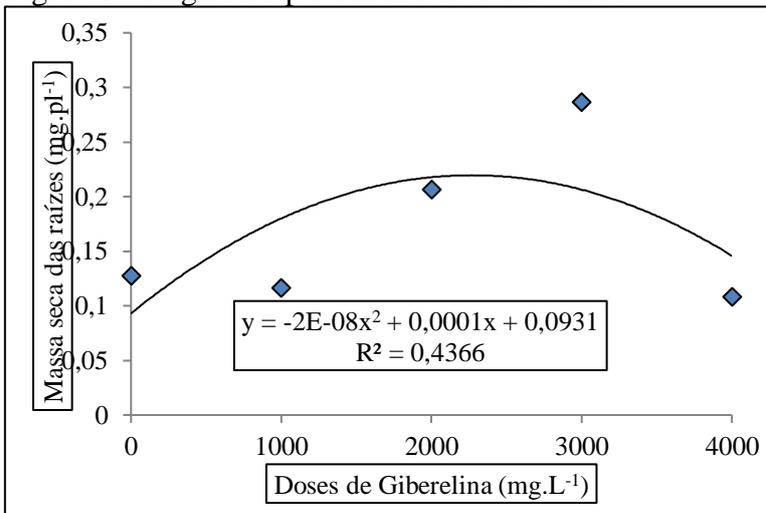
Ponto ideal = 2250 mg.L<sup>-1</sup>

Figura 5 – Regressão para massa seca das folhas



Ponto ideal = 2500 mg.L<sup>-1</sup>

Figura 6 – Regressão para massa seca das raízes



Ponto ideal = 2500 mg.L<sup>-1</sup>

De acordo com as análises de regressão pode-se observar na Figura 1 que o ponto ideal para sobrevivência das estacas aparece com o valor ideal na dosagem de giberelina de 2200 mg.L<sup>-1</sup>, porém a Figura 2 na análise de comprimento da raiz este valor se eleva para 2500 mg.L<sup>-1</sup>.

Na análise da produção de massa verde e seca, observa-se na Figura 3 que o ponto ideal da dosagem de massa verde das folhas apresenta-se em 2500 mg.L<sup>-1</sup> e para massa seca das folhas 2250 mg.L<sup>-1</sup> (Figura 4).

Na análise da produção de massa verde e seca das raízes, observa-se na Figura 5 o ponto ideal da dosagem de massa verde e Figura 6 a dosagem de massa seca das raízes apresentam-se em 2500 mg.L<sup>-1</sup>.

Os resultados estão de acordo com os encontrados por Gontijo et al. (2003) que obtiveram maiores porcentagens de enraizamento, maior comprimento de raiz e maior produção de massa em estacas de acerola tratadas com 2.800 mg.L<sup>-1</sup>, dosagem próxima a melhor entre as testadas no presente estudo. Cita este autor que a presença de folhas é importante para o enraizamento de estacas de aceroleira; em estacas sem folhas não ocorreu a formação de raízes.

Segundo Araujo e Minami (1994), miniestacas de acerola tratadas com AIB mostraram-se propícias para a formação de raízes, e quando em ambiente com nebulização intermitente temos melhores resultados devido a minimização da perda de água por transpiração. Corroborando com esta informação, Costa Júnior (2000) cita que a presença de folhas no enraizamento de estacas influencia no processo de formação das raízes pois acelera o processo de transporte de substâncias que promovem o enraizamento.

## CONCLUSÃO

Nas condições que foi conduzido o experimento o uso de ácido indolbutírico melhorou o enraizamento de estacas de acerola, assim como a produção de massa verde e seca, sendo que a dosagem ideal a ser indicada é de 2.500 mg.L<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ARAÚJO, P. S. R.; MINAMI, K. **Acerola**. Campinas: Fundação Cargill, 81 p. 1994.

BORDIN, I.; ROBERTO, S. R.; NEVES, C. S. V. J.; STENZEL, N. M. C.; FURLANETO, T. L. R. Enraizamento de estacas de acerola sob concentrações de ácido indol-butírico. **Semina**, Londrina-PR, v.24, n.2, p.251-254, 2003.

BORTOLINI, M. F.; LIMA, D. M.; ALCANTARA, G. B.; FANTI, F. P.; BIASI, L. A.; QUOIRIN, M.; KOEHLER, H.S.; ZUFELLATO-RIBAS, K.C. Enraizamento de estacas de *Ficus benjamina* L. **Scientia Agraria** (UFPR), v.9, n.4, p.539-543, 2008.

COSTA JÚNIOR, W. H. da. **Enraizamento de estacas de goiabeira**: influência de fatores fisiológicos e mesológicos. 2000. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NATCHIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005, 221p.

GONTIJO, T.C.A.et al. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. 2011. **Plant propagation**: principles and practices. 8th ed. New Jersey: PrenticeHall, 915p.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

MAYER, N. A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb&Zucc.) por estacas herbáceas**, 2001. 109f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. Propagação da videira. In: POMMER, C. V. **Uva**: tecnologia da produção, pós colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 295-350.

SOUSA, T. P.; MOREIRA, E. A. S.; NASCIMENTO, I. O.; CATUNDA, P. H. A. Efeitos de substâncias alternativas na propagação da *Malpighia emarginata* D.C. pelo método da estaquia. **Cadernos de Agroecologia**, Vol 6, No. 2, Dez 2011.

*Recebido em: 08/07/2022*

*Aprovado em: 12/08/2022*

*Publicado em: 19/08/2022*