

## CRESCIMENTO DE MUDAS DE CAFEIEIRO IMERSAS EM EXTRATO DE TIRIRICA<sup>1</sup>

Edilaine D'Avila da Silva<sup>(2)</sup>; Danielly Dubbrstein<sup>(2)</sup>; Izaac Alcion Alexandre Menezes de Miranda<sup>(3)</sup>; Jairo Rafael Machado Dias<sup>(4)</sup>; Jose Ferreira da Silva<sup>(5)</sup>; Ana Lucy Caproni<sup>(6)</sup>; José Rodolfo Dantas de Oliveira Granha<sup>(6)</sup>

<sup>1</sup>Resultados parciais do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do primeiro autor, financiado pelo Viveiro Ouro Verde.

<sup>2</sup>Acadêmicas do curso de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura – RO, dany\_dubbrstein@hotmail.com e edilaine.ds@hotmail.com

<sup>3</sup>Secretário de Agricultura, Eng. Agrônomo., Prefeitura Municipal, Nova Brasilândia D'Oeste – RO, izaacmenezes@hotmail.com

<sup>4</sup>Professor Assistente, M.Sc., Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura –RO./Doutorando, Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM. jairorafaelmdias@hotmail.com

<sup>5</sup>Professor Associado, Dr., Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM. jfsilva@ufam.edu.br

<sup>6</sup>Professores Adjunto, Dr., Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura – RO. rodolfogranha@yahoo.com.br e analucycaproni@yahoo.com.br

**RESUMO:** A cultura do cafeeiro ocupa papel de elevada importância na agricultura e na economia brasileira, compondo uma das principais fontes de renda de inúmeras famílias da zona rural. No Estado de Rondônia é a cultura perene mais difundida, destacando-se como principal produtor da região amazônica. Entretanto, para aumentar a produtividade se faz necessário o plantio de mudas saudáveis e vigorosas. Neste sentido, a propagação vegetativa é uma excelente opção, pois a nova planta mantém as características genéticas da planta-mãe. Para melhorar o enraizamento das estacas o uso de hormônios exógenos é uma técnica muito usada neste tipo de propagação. Neste caso, os hormônios usados são o ácido indol-butírico (AIB) e ácido indol-acético (AIA) e podem ser obtidos também de outras plantas, que tenham maiores concentrações dos hormônios em partes ou órgãos. A tiririca, espécie daninha de difícil controle apresenta níveis elevados de AIB e AIA. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações e tempo de imersão de extrato aquoso de tiririca no crescimento de mudas de cafeeiro. Adotou-se delineamento experimental, inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento e 10 estacas por parcela, em esquema fatorial 4x2, sendo os fatores: concentrações (0; 400; 800 e 1200 g.L<sup>-1</sup>) e tempo de exposição (20 segundos e 120 segundos). Após 100 dias do estaqueamento foram analisadas as seguintes características: volume e número de raízes, altura de plantas, número de folhas emitidas e matéria seca. O extrato aquoso de tiririca não mostrou efeito sobre o número e volume de raízes, entretanto as demais características foram estimuladas ou inibidas pelas concentrações do extrato. O tempo de imersão das estacas pode induzir o crescimento das suas características, porém com 120 segundos de imersão apareceram sintomas de toxicidade.

**Palavras-Chave:** Auxina, cafeicultura, *Cyperus rotundus* L., crescimento vegetativo.

### GROWTH OF COFFEE PLANTS IMMERSSED IN EXTRACT OF PURPLE NUTSEDGE

**ABSTRACT:** The culture of coffee occupies a highly important role in agriculture and in the Brazilian economy, creating a major source of income for many rural families. In the state of Rondonia is the most widespread perennial crop, especially as the main producer in the Amazon region. However, to increase productivity is needed to plant healthy and vigorous seedlings. In this sense, vegetative propagation is an excellent option because the new plant has the genetic characteristics of the parent plant. To improve the rooting of the use of exogenous hormones is a technique widely used in this type of propagation. In this case, the hormones used are the indole-butyric acid (IBA) and indole acetic acid (IAA) and can also be obtained from other plants, which have higher concentrations of hormones in parts or organs. The sedge is difficult to control weed has high levels of IBA and IAA. The aim of this study was to evaluate different concentrations and immersion time of aqueous extract of purple nutsedge roots in coffee seedlings. The adopted experimental design, completely randomized design with four replicates and 10 cuttings per plot in a factorial scheme 4x2, with the factors: concentrations (0, 400, 800 and 1200 gL<sup>-1</sup>) and exposure time (20 seconds and 120 seconds). After 100 days of the piling were analyzed the following characteristics: volume and number of roots, plant height, number of leaves, and dry. The aqueous extract of *C. rotundus* showed no effect on the number and volume of roots, however the other features were stimulated or inhibited by concentrations of the extract. The time of immersion of the cuttings can induce growth of its features, but with 120 seconds of immersion showed symptoms of toxicity.

**Key words:** Auxin, coffee growing, *Cyperus rotundus* L., vegetative growth.

## INTRODUÇÃO

A cultura do cafeeiro (*Coffea canephora* Pierre ex Floehner) ocupa papel de elevada importância na agricultura e na economia brasileira, sendo o maior produtor e exportador deste produto. A produção de café do País se concentra em Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Rondônia e Paraná (Palacin, 2007). Em Rondônia, é a cafeicultura mais difundida no Estado, compondo uma das principais fontes de renda das famílias da zona rural. O Estado se destaca como principal produtor da região amazônica, com uma produção média na última década, estimada em cerca de 1,8

milhões de sacas de café beneficiado. O cultivo geralmente é realizado por pequenos agricultores, utilizando mão de obra familiar com baixo nível tecnológico. A cultivar conilon está presente em, aproximadamente, 95 % das propriedades (Embrapa, 2008).

Braun et al. (2007) relatam que a produção de mudas sadias e vigorosas é o primeiro passo para a formação de uma lavoura cafeeira produtiva. Isso é possível ser realizado por meio da propagação vegetativa, que tem como finalidade transmitir as características genéticas da planta-mãe. Ainda, segundo Bergo & Mendes (2000) o gênero *Coffea*, no qual se incluem as espécies *C. arabica* e *C. canephora*, apresenta variabilidade genética significativa, especialmente esta última, por ser alógama, para características da planta como porte, vigor vegetativo, frutos, sementes, tolerância ou resistência a pragas, doenças e estresses ambientais.

A multiplicação vegetativa é praticada principalmente em *C. canephora* devido à impossibilidade de reprodução uniforme por via sexuada dos indivíduos escolhidos. Para facilitar e obter melhores índices de pegamento destas estacas tem se utilizados produtos a base de hormônios, Norberto et al. (2001) afirmam que o grupo de reguladores de crescimento usado com maior frequência é o das auxinas, que são essenciais ao processo de enraizamento por estimularem a síntese de etileno, favorecendo assim a emissão de raízes. Hill (1996) relata o uso de reguladores de crescimento como ácido naftaleno-acético (ANA), ácido indol-acético (AIA) e ácido indol-butírico (AIB) para um melhor enraizamento ou nível de brotação das estacas. A aplicação exógena do AIB é utilizada para estimular o enraizamento de estacas em diversas espécies e não ser tóxico para a maioria das plantas e, efetivo para a maioria das espécies (Pires & Biasi, 2003).

*Cyperus rotundus* L., conhecida como tiririca, é considerada como a mais importante planta daninha do mundo, devido sua ampla distribuição, capacidade de competição e agressividade, bem como à dificuldade de controle e erradicação (Durigan et al. 2005).

Segundo Leão et al. (2004) a tiririca é conhecida por seus efeitos alelopáticos e citados em alguns artigos como promotores de enraizamento.

De acordo com Lorenzi (2000) a tiririca apresenta um nível elevado de AIB, um fitoregulador específico para formação das raízes das plantas. A aplicação exógena do AIB vem sendo bem aproveitada para estimular o enraizamento de toletes em diversas espécies (Alves Neto & Cruz-Silva, 2008). Estes autores afirmam que há nos tubérculos de tiririca maiores quantidades de AIA que em outras espécies herbáceas compativamente..

Estudos com extrato aquoso de tiririca foram utilizados na indução de enraizamento e crescimento das estacas de *Manihot esculenta* (Mahmoud et al. 2009).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de mudas de cafeeiro com diferentes concentrações de extrato aquoso de tiririca e tempo de imersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado a altitude média de 271 m, lat. de 11° 43' 51,34 "S e long. 62° 12' 42,97" W, onde predomina clima Tropical Úmido Chuvoso - Am (Köppen), com temperatura média anual de 26 °C e precipitação média de 2200 mm ano<sup>-1</sup>. O período chuvoso está compreendido entre os meses de outubro-novembro até abril-maio. O primeiro trimestre do ano apresenta o maior acúmulo de chuvas. O período mais quente fica compreendido entre os meses de agosto e outubro (Silva, 2000).

A coleta das estacas foi em matrizes com bom estado fitossanitário e nutricional proveniente de pomares da propriedade onde foi conduzido o experimento. As estacas foram selecionadas com aproximadamente 7 cm e um par de folhas reduzidas à metade, sendo retiradas de tecido adulto de ramos ortotrópicos de ponteiros de cafeeiro conilon

Depois de coletadas e preparadas, as estacas foram tratadas em imersão com extrato de tiririca e fungicida do grupo mancozebe, nas concentrações 0; 400; 800; 1200 g.L<sup>-1</sup> e 10 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo imersas na solução por 20 e 120 segundos. A tiririca e o fungicida foram dissolvidos em uma solução composta por 665 mL de água destilada e 335 mL de álcool cereal (Roncato et al., 2008). Em seguida, as estacas foram acondicionadas para enraizar em substrato comercial, utilizando-se como recipientes de plantio, sacos de polietileno de 10 x 20 cm.

Adotou-se delineamento experimental inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento e 10 estacas por parcela, em esquema fatorial 4x2, sendo os fatores: concentrações (0; 400; 800 e 1200 g.L<sup>-1</sup>) e tempo de imersão (20 segundos e 120 segundos).

As irrigações foram diariamente por aspersão, mantendo sempre a capacidade de campo do substrato para todos os tratamentos. Foi realizado o controle nutricional e fitossanitário das mudas quando necessárias, de acordo com as recomendações propostas para esta cultura.

Após 100 dias do estaqueamento foram avaliados: volume de raízes, após lavagem, mediu-se em proveta graduada; número de raízes emitidas, que constituiu na contagem de raízes emitidas, obtendo-se o número médio de raízes por estaca/repetição; altura de plantas, medidas do colo da planta até a gema apical; número de folhas emitidas, que constituiu na contagem de folhas brotadas a partir do estaqueamento e matéria seca, que constituiu no acondicionamento da parte aérea, medida do colo da planta até a gema apical em sacos de papel devidamente etiquetados com os números dos tratamentos e secas em estufa com circulação forçada, a 60°C, até atingir peso constante;

Os dados foram submetidos à análise de variância, onde as comparações entre as médias das variáveis avaliadas foram pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Assisat versão 7.6 Beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato aquoso de tiririca não influenciou no crescimento do sistema radicular nas mudas de café (Tabela 1). Apesar de terem proporcionado maior número de raízes, as concentrações de 400 e 800 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente não diferiram significativamente dos demais tratamentos. Com relação ao volume de raízes, observa-se que houve uma tendência em ser inversamente proporcional ao número de raízes emitidas, onde há indícios que quanto maior o número de raízes menor seu diâmetro ou comprimento. Esses resultados estão de acordo com Xavier et al. (2009) que ao avaliar o potencial do extrato das folhas de tiririca em promover o enraizamento de estacas de canela aos 60 dias não encontrou diferenças significativas. Também Fantí (2008) estudaram o crescimento radicular de *Duranta repens* L. sob efeito da aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de tiririca na estaquia caulinar comparando sua ação à de auxinas sintéticas e constataram que o extrato de tiririca não proporciona diferenças significativas para o comprimento médio das raízes.

Neste sentido, Pereira (2000) constatou que o AIB não apresentou eficiência para promover o enraizamento em estacas de *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo. Já Silva (2007) trabalhou com estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) expostas em solução de tiririca que promoveu o enraizamento das estacas.

**Tabela 1** – Efeito do extrato aquoso de *C. rotundus* L. no crescimento do sistema radicular de mudas de café “conilon”, RO.

Concentração de extrato de tiririca (g.L <sup>-1</sup> )	Número de raízes emitidas	Volume de raízes (mL)
0	5,2 a	3,4 a
400	5,4 a	2,7 a
800	5,4 a	2,9 a
1200	4,7 a	3,1 a

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O fato de não ter apresentado diferença significativa para as características pode estar ligado à dose do extrato utilizada. Alves Neto (2008) obteve resultado positivo para, número de raízes emitidas e comprimento de raiz na cultura cana de açúcar, utilizando extrato de tiririca em baixas concentrações (1%, sendo 25 gramas de tubérculos para 25 litros de água; 2,5%, sendo 62,5 gramas de tubérculos para 2,5 litros de água; 5% sendo 125 gramas de tubérculos para 2,5 litros de água), no entanto apresentou uma resposta dose dependente, ou seja, quanto maior a dose maior a medida destas variáveis.

A quantidade de raízes emitidas por estaca não são influenciadas pelo tempo de imersão da estaca no extrato aquoso de tiririca, entretanto quando as raízes foram expostas durante dois minutos proporcionou menor volume de raízes, havendo indícios sobre efeito alelopático negativo da tiririca sob o comprimento ou volume das raízes das mudas de café (Tabela 2).

**Tabela 2** – Influência do tempo de exposição da estaca de café ao extrato de *Cyperus rotundus* L. no crescimento do sistema radicular de mudas de café “conilon”, RO.

Tempo de exposição (segundos)	Número de raízes emitidas	Volume de raízes (mL)
20	5,2 a	3,3 a
120	5,2 a	2,7 b

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esses resultados discordam daqueles obtidos por Arruda et al. (2009) que ao avaliarem a atividade do extrato de tiririca, em estacas de sapoti (*Achras sapota* L.) por 10 minutos nas concentrações de 10, 25, 50 e 100% para promover o enraizamento, constataram que as concentrações promoveram uma relação de dose dependência.

Com relação ao crescimento da parte aérea, as concentrações de 800 e 400 g.L<sup>-1</sup> respectivamente, de extrato aquoso de tiririca proporcionaram maior altura de mudas e maior quantidade de matéria seca (Tabela 3). Concordando com Mahamoud et al. (2009) que estudando o efeito de hormônio natural, sintético e indutor no crescimento da primeira fase de brotação das estacas de *M. esculenta* comprovaram, que o extrato do tubérculo de tiririca possui compostos de ação fitohormônica, promovendo a maior média individual de brotos com o tratamento de extrato de *C. rotundus* L. a 50% da solução ideal.

Entretanto, Titon et al. (2003) avaliaram o efeito do AIB no enraizamento de mini-estacas e micro-estacas de clones de *Eucalyptus grandis*, observando que nas duas técnicas os clones apresentaram crescimento diferenciado em

altura e em diâmetro do colo, no entanto, dentro de cada clone, não foram observadas diferenças entre as dosagens de AIB. Esses resultados evidenciam que as dosagens de AIB utilizadas não tiveram influência no crescimento das mudas

Souza et al. (1992) afirmam que a emissão foliar é um excelente indício da capacidade de enraizamento da estaca, contribuindo para o aumento do número de raízes adventícias em estacas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) tratadas com AIB na dose de 500 mg kg<sup>-1</sup>.

A presença de folhas nas estacas influencia no enraizamento das estacas, sendo as auxinas muito importantes nesse processo, uma vez que é produzida nas folhas novas e nas gemas, movendo-se naturalmente para a parte inferior da planta e acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas (Hartmann al., 1997).

Já Lajús et al. (2007) evidenciou que o AIB em diferentes concentrações (0,322 a 0,429 g) no enraizamento de estacas lenhosas de Figueira (*Ficus carica* L.) ao avaliar a variável massa seca da parte aérea, não revelou efeito significativo em relação aos tratamentos testados.

**Tabela 3** – Efeito do extrato aquoso de *Cyperus rotundus* L. no crescimento da parte aérea de mudas de cafeeiro “conilon”, RO.

Concentração de extrato de tiririca (g.L <sup>-1</sup> )	Altura de plantas (cm)	Número de folhas	Matéria seca (gr)
0	39,62 b	12,32 a	1,80 bc
400	40,26 ab	11,47 ab	2,13 a
800	42,98 a	11,71 ab	2,03 ab
1200	38,90 b	10,30 b	1,53 c

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entretanto para o número de folhas não houve diferença significativa quando comparado com a testemunha. Com relação a maior dose 1200 g.L<sup>-1</sup>, observa-se uma tendência que a tiririca possui efeito inibidor do enraizamento (alelopatia negativa) em maiores concentrações (Tabela 3). Concordando com Yamagushi et al. (2007), que relataram em seu estudo que o extrato aquoso de tubérculos de tiririca também reduz significativamente a germinação e o crescimento do repolho (*Brassica oleracea*) e do nabo (*Brassica rapa*).

O tempo de exposição do extrato aquoso de tiririca não influenciou na altura de plantas. Entretanto o maior número de folhas foi induzido no maior tempo de exposição, diferente da massa seca, onde o melhor efeito foi sob tempo de exposição de 20 segundos (Tabela 4). Esta última concordando com Mindêllo Neto et al. (2007) que ao avaliar o enraizamento de estacas herbáceas do abacateiro ‘Fuerte’ com diferentes períodos de imersão em solução de ácido indolbutírico verificou que os períodos de imersão rápida, por 5 e 30 segundos na solução de 1000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, apresentaram-se mais favoráveis ao enraizamento das estacas, sendo superiores estatisticamente aos demais tempos de imersão quanto à porcentagem de enraizamento, porcentagem de estacas vivas brotadas, número médio de raízes emitidas por estaca e comprimento da maior raiz.

**Tabela 4** – Influência do tempo de exposição da estaca de cafeeiro ao extrato de tiririca. no crescimento da parte aérea de mudas de cafeeiro “conilon”, RO.

Tempo de Exposição (segundos)	Altura de plantas (cm)	Número de folhas	Matéria seca (gr)
20	40,14 a	10,86 b	2,05 a
120	40,74 a	12,03 a	1,70 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entretanto, Paula (2005) menciona que as concentrações de AIB podem apresentar efeitos negativos no que tange aos aspectos de enraizamento das estacas, sendo que este fato pode estar ligado com as concentrações aplicadas e com o tempo de imersão das estacas no regulador vegetal.

## CONCLUSÕES

As concentrações do extrato aquoso de tiririca não mostraram efeitos sobre o número e volume das raízes de mudas do cafeeiro, entretanto as demais características foram estimuladas ou inibidas pelas concentrações dos extratos.

O tempo de imersão das estacas de cafeeiro, em solução aquosa de tiririca, pode induzir o crescimento das suas características, mas com 120 segundos de imersão apareceram sintomas de toxicidade do extrato nas mudas.

A concentração de 1200 g.L<sup>-1</sup> mostrou-se inibidora do crescimento das mudas de cafeeiro.

## 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*)**. Dissertação de Mestrado, Faculdade Assis Gurgacz, Cascave, 2008. 65f.

- ARRUDA, L. A. M.; XAVIER, A. S.; BARROS, A. P. O.; ALMEIDA, A. P. A.; ALVES, A. O. GALDINO, R. M. N. Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti. In: **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE-JEPEX**, 2009.
- BERGO, C.L.; MENDES, A.N.G. Propagação vegetativa do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) por meio de enraizamento de estacas. **Ciência agrotécnica**, v.24, n.2, p.392-398, 2000.
- BRAUN, H.; ZONTA, J. H.; LIMA, J.S.S.; REIS, E. F. **Produção de mudas de café ‘conilon’ propagadas vegetativamente em diferentes níveis de sombreamento**, IDESIA: Chile, 2007.
- 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**, v.23, p. 621-626, 2005.
- EMBRAPA RONDÔNIA. Sistema de produção e cultivos de cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia, 2009.
- 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)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. 76f.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**.ed. 7. New York: Englewood Clippings., 2002. 880p.
- HILL, L. **Segredos da propagação de plantas**. São Paulo: Nobel, 1996. 245p.
- LAJÚS, C. R.; SOBRAL, L. S.; BELOTTI, A.; SAVARIS, M.; LAMPERT, S.; SANTOS, S, R, F.; KUNST, T. Ácido Indolbutírico no Enraizamento de Estacas Lenhosas de Figueira (*Ficus carica L.*). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1107-1109, jul. 2007.
- LEÃO, F.P.; FERREIRA, J.B.; ANIMURA, C. T. **Interferência do extrato de tiririca na germinação e crescimento de plântulas de tomate**. UEMG: Belo Horizonte, 2004. 76f.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ªed. São Paulo- SP: Instituto Plantarum, 2000.
- MAHMOUD, T.S.; SANTOS, A.H.; SCHUROFF, I.A. & SANTOS, H.C.X.M.. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. In: **XIII Congresso Brasileiro de Mandioca**, Botucatu, 2009. RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais. Botucatu: 2009. p. 621-625.
- MINDÊLLO NETO, U. R.; TELLES, C. A.; BIASI, L. A. Enraizamento adventício de estacas semilenhosas de cultivares de pessegueiro. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.4, p. 565-568, 2008.
- NORBERTO, P.M.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R.D.; PEREIRA, G.E.; MOTA, J.H. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica L.*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.3, p.533-541, maio/jun. 2001.
- PALACIN J. J. F. **Avaliação energética e econômica de sistemas de produção de café de montanha**. Doctor Scientiae, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007, 320f.
- PAULA, L. A. **Efeito de regulador vegetal e épocas de estaqueamento sobre o enraizamento de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica L.*), mantidas sob nebulização intermitente**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Ilha Solteira, 2005. 89f.
- PEREIRA, A. B. **Enraizamento de estacas de *Coffea arabica L.*** Tese Doutorado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 2000, 75f.
- PIRES, E.J.P.; BIASI, L.A. Propagação da videira. In: POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 295-350.
- RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.de; MARTINS, A.B.G. 2008. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro (*Passiflora spp.*) no inverno e no verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.4 p.1089-1093, 2008.
- SILVA C. D. **Enraizamento de estacas de pinhão manso (*Jatropha curcas L.*)**. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2007. 36p.
- SILVA, M.J.G. da. **Boletim climatológico de Rondônia, ano 1999**. 2000. v. 2. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental, Porto Velho, Rondônia. 20 p.
- SOUZA, F.X. de, et al. Enraizamento de estacas de caule juvenil “Anão-precoce” (*Anacardium occidentale L.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 59-65, 1992.
- TITON, M.; XAVIER, A.; OTONI, W.C.; REIS, G.G. Efeito do AIB no enraizamento de mini-estacas e micro-estacas de clones de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.1-7, 2003.
- XAVIER, A. S.; ARRUDA, L. A. M.; BARROS, A. P. O.; ALMEIDA, A. P.; ROCHA, R. B.; ALVES, A. O.; GALDINO, R. M. N. Indução de Enraizamento em Canela *Cinnamomum Zeylanicum* Blume Através do Extrato de Tiririca. In: **Jornada de ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX**. Resumos.... Recife, 2009.
- YAMAGUSHI, M. Q.; ANDRADE, H. M.; PARDÓCIMO, E. M.; PORTILHO, G. P.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Efeito de extratos aquosos de tiririca (*Cyperus rotundus L.*) sobre a germinação e crescimento de repolho (*Brassica oleracea L.*) e de nabo (*Brassica rapa L.*). **Revista Científica da Faminas**, Muriaé - v. 3, n. 1, sup. 1, p. 262, jan.-abr. 2007.