



Propagação Vegetativa em Três Espécies de Floresta Estacional Semidecidual

Vegetative Propagation in Three Species of Seasonal Semideciduous Forest

JUNGLOS, Mário Soares¹; JUNGLOS, Fernanda Soares²; SILVA, Francisco Tiago Alves da²; MORAIS, Glaucia Almeida de²; PEREIRA, Zefa Valdivina¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados, mario_junglos@yahoo.com.br; zefapereira@ufgd.edu.br; ²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, fernandajunglos@yahoo.com.br; fer_ftiago@yahoo.com.br; gamorais@uems.br

Resumo: *Endlicheria paniculata* (Spreng) J. F. Macbr, *Byrsonima intermedia* A. Juss e *Ilex paraguariensis* St. Hil. possuem distribuição natural na Floresta Estacional Semidecidual e apresentam dificuldade de propagação sexuada. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a viabilidade da produção de mudas destas espécies pelo método de alporquia. Os alporques foram preparados em ramos sadios, tratados ou não com gel de enraizamento (Sela Gel® - 1000ppm AIB), em duas épocas do ano. Para *B. intermedia* e *E. paniculata* em todos os tratamentos houve o desenvolvimento de raízes adventícias. Em *I. paraguariensis* não houve enraizamento durante o experimento, mas sim a formação de calos. Concluiu-se que a propagação de *B. intermedia* e *E. paniculata* pelo método de alporquia é viável e recomendada, e a utilização de gel de enraizamento potencializa a porcentagem de alporques enraizados em *E. paniculata*.

Palavras-chave: Alporquia, *Byrsonima intermedia*, *Endlicheria paniculata*, *Ilex paraguariensis*.

Abstract: *Endlicheria paniculata* (Spreng) JF Macbr, *Byrsonima intermedia* A. Juss and *Ilex paraguariensis* St. Hil. have natural distribution in Seasonal Semideciduous Forest and difficulty sexual propagation. The objective of this research was to evaluate the viability of producing seedlings of these species by the air layering method. Air layering were prepared in healthy branches, treated or not with rooting gel (Sela Gel® -1000ppm AIB) in two seasons of the year. It was observed development of adventitious roots for *B. intermedia* and *E. paniculata* in all treatments. In *I. paraguariensis* no rooting during the experiment, but the callus formation. It was concluded that the vegetative propagation of *B. intermedia* and *E. paniculata* by air layering method is viable and recommended, and use of rooting gel enhances the percentage of air layers rooted in *E. paniculata*.

Keywords: Air Layering; *Byrsonima intermedia*; *Endlicheria paniculata*; *Ilex paraguariensis*.

Introdução

O processo de propagação vegetativa de plantas ocorre por meio da divisão e diferenciação de células, sem a participação de órgãos sexuais e fundamenta-se na capacidade de regeneração de um vegetal objetivando a obtenção de uma nova



planta a partir de partes de outras já existentes (MARTINS; NADOLNY, 1996). Baseadas nesta capacidade dos tecidos se regenerarem e emitirem raízes, a micropropagação, a estaquia e a alporquia são técnicas utilizadas na multiplicação vegetativa de várias espécies (CÉZAR et al., 2009).

A alporquia é a técnica que consiste em fazer um corte parcial no ramo (remoção da casca) com a aplicação ou não de reguladores vegetais e posterior envolvimento da região lesionada com substrato úmido; o enraizamento é induzido na margem superior da área cortada que continua a receber nutrientes minerais e água da planta matriz pela parte intacta do caule (XAVIER, 2002; HARTMANN et al., 2011).

Na alporquia, as vantagens em relação aos demais métodos são o alto percentual de enraizamento, a facilidade de propagação, independência de infraestrutura, produção de mudas de grande porte e por estas já se encontrarem adaptadas às condições ambientais, mostrando-se uma técnica simples (EVANS et al., 2001; CASTRO; SILVEIRA, 2003; SAMPAIO, 2010).

A propagação por alporquia tem sido utilizada em plantas de difícil propagação por estacas (COUTINHO et al., 2007). Isso porque, na alporquia, há a remoção de tecidos que podem atuar como uma barreira para a emissão dos primórdios radiciais (WHITE; LOVELL, 1984), uma vez que a capacidade de propagação por estaquia de algumas espécies lenhosas varia muito (INOUE; PUTTON, 2007).

Independentemente da técnica empregada, o enraizamento pode ser potencializado pela adição de auxinas sintéticas, que são efetivos indutores da formação de raízes adventícias e permitem melhoria da qualidade do sistema radicular (LARCHER, 2000).

As espécies consideradas neste estudo, *Endlicheria paniculata* (Spreng) J. F. Macbr (Canela; Lauraceae), *Byrsonima intermedia* A. Juss (Murici-miúdo; Malpighiaceae) e *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Erva-mate; Aquifoliaceae) apresentam distribuição natural na Floresta Estacional Semidecidual (LORENZI, 2002, DURIGAN et al., 2004, LORENZI, 2009), uma formação considerada de transição entre os ecossistemas florestais típicos da Mata Atlântica e do Cerrado, e que se encontra amplamente degradada (LUCA, 2002).

As três espécies apresentam potencial para sua exploração de forma sustentável. No caso de *I. paraguariensis* principalmente devido ao uso das folhas na fabricação do mate para a preparação de bebidas típicas ou por suas propriedades medicinais (BRACESCO et al., 2011, SOUZA et al., 2011, LIMA et al., 2014). *B. intermedia*, além do uso medicinal, tem importância alimentícia (MEDEIROS; SANGALLI, 2014), visto que seus frutos são consumidos *in natura* ou na forma de geléias, sorvetes e chás. Já *E. paniculata*, também mencionada como medicinal (RODRIGUES; CARVALHO, 2010), apresenta potencial na produção de óleos essenciais, assim



como a maioria das espécies da família Lauraceae (ALCÂNTARA et al., 2010; YAMAGUCHI et al., 2013).

São também espécies recomendadas para a restauração de áreas degradadas e que apresentam dificuldade de propagação sexuada em função da intensa predação, que resulta em pequeno número de sementes viáveis produzidas com baixa germinabilidade, além da diminuição da ocorrência natural, no caso de *I. paraguariensis* e *B. intermedia* (LORENZI, 2002, LORENZI, 2009). Como são necessárias práticas para a utilização, preservação e multiplicação destes recursos naturais, são necessários estudos mais detalhados em relação a outras técnicas para a produção destas espécies. Assim, este trabalho objetivou avaliar a viabilidade da produção de mudas de *E. paniculata*, *I. paraguariensis* e *B. intermedia* pelo método de alporquia.

Metodologia

A produção de mudas pelo método de alporquia foi implantada no verão (dezembro/2011 a março/2012) e inverno (junho a setembro de 2012). Os indivíduos adultos das espécies estudadas, *E. paniculata* (canela do brejo), *B. intermedia* (murici-miúdo) e *I. paraguariensis* (erva-mate), estavam localizados em fragmentos florestais distintos no município de Ivinhema-MS: 22° 16' 07,5"S, 53° 48' 00,6"W - murici-miúdo; 22° 12' 20,92"S, 53° 54' 05,26"W - erva-mate e 22° 15' 19,26"S, 53° 58' 15,30"W - canela do brejo.

Foram selecionados ramos jovens de aparência sadia para o preparo dos alporques, com 1 cm de diâmetro para *B. intermedia* e *I. paraguariensis* e 1,5 cm para *E. paniculata*. Por planta foram acoplados no máximo 4 alporques, anelados a uma distância de 60 cm do ápice. Para o anelamento houve a remoção total da casca do ramo em 3 cm de extensão com o auxílio de um canivete esterilizado, evitando-se a contaminação dos tecidos e a inviabilização do desenvolvimento das raízes adventícias.

Foram realizados dois tratamentos: metade dos alporques foi submetida ao tratamento com gel de enraizamento (Sela Gel®-1000ppm AIB), o qual foi pincelado na região anelada e a outra metade não, servindo como grupo controle. O substrato, vermiculita umedecida em água, foi adicionado à região de anelamento e envolvido em filme de polietileno preto, amarrado nas extremidades. Os alporques ficaram expostos às condições ambientais.

Para cada espécie, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 2 tratamentos (com e sem aplicação de gel de enraizamento) x 2 épocas (verão e inverno), com 3 repetições de 4 alporques para *B. intermedia* e *E. paniculata* e 3 repetições de 3 alporques para *I. paraguariensis*, uma vez que a disponibilidade de matrizes desta espécie foi baixa. A avaliação

ocorreu após 75 dias com a determinação da porcentagem de alporques enraizados (estacas vivas com raízes de pelo menos 1 mm de comprimento); porcentagem de estacas com calos (estacas vivas, sem raízes, com formação de massa celular indiferenciada na base); número e comprimento médio das raízes.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, e uma vez atendidos os pressupostos de uma análise paramétrica, aplicou-se o teste T a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007), para comparação entre os tratamentos e conclusão sobre a viabilidade da produção vegetativa de mudas destas espécies de acordo com a metodologia adotada.

Resultados e discussões

O aparecimento de massas de células meristemáticas (calejamento) pela técnica de alporquia foi observado nas três espécies estudadas, porém o desenvolvimento de raízes adventícias ocorreu apenas em *B. intermedia* e *E. paniculata* (Figura 1).



Figura 1. Alporques de *B. intermedia* (a), *E. paniculata* (b), *I. paraguariensis* (c) após 75 dias de avaliação.

Em *I. paraguariensis* houve 100% de formação de calos em todos os tratamentos. Para *B. intermedia*, as épocas do ano avaliadas e a aplicação ou não do gel de enraizamento não influenciaram as variáveis analisadas (Tabela 1). Já *E. paniculata*,



quando tratada com gel de enraizamento, apresentou maior porcentagem de alporques enraizados, independente da época do ano. No verão foi observado maior comprimento de raiz (Tabela 2).

Tabela 1. Número médio de raízes por alporque, comprimento médio da maior raiz e porcentagem de alporques enraizados por tratamento e época do ano, para *B. intermedia*.

Época	Número de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)	Alporques enraizados (%)	Número de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)	Alporques enraizados (%)
	Controle			Aplicação de gel de enraizamento		
Verão	33,0 aA	2,9aA	66,6%aA	35,0aA	3,7aA	66,6%aA
Inverno	22,0aA	1,7aA	66,6%aA	28,0aA	3,4aA	58,3%aA

Médias acompanhadas por letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número médio de raízes por alporque, comprimento médio da maior raiz e porcentagem de alporques enraizados por tratamento e época do ano, para *E. paniculata*.

Época	Número de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)	Alporques enraizados (%)	Número de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)	Alporques enraizados (%)
	Controle			Aplicação de gel de enraizamento		
Verão	7,0aA	5,5aA	16,6%bA	6,0aA	7,6aA	75,0%aA
Inverno	5,0aA	3,4aA	25,0%bA	3,3 aA	3,5aB	58,3%aA

Médias acompanhadas por letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade.

O anelamento do ramo provoca maior concentração de carboidratos no local do tratamento e o acúmulo destas substâncias beneficia a formação de raízes adventícias nos alporques (HARTMANN et al., 2011). No entanto, para *I. paraguariensis* somente o anelamento e o uso do gel de enraizamento (Sela Gel® - 1000ppm AIB) não foi o suficiente para a formação de raízes adventícias, ocorrendo somente a formação de calos. Esses resultados confirmam que a espécie é de difícil enraizamento (STUEPP et al., 2017a) e corroboram a hipótese levantada em estudo sobre o enraizamento de estacas caulinares realizado com a mesma espécie. Esse estudo indicou que formação de calos é prejudicial ao enraizamento de estacas de erva-mate, sugerindo que a rizogênese é direta, sem a dependência da formação prévia de calos (STUEPP et al., 2017b).

Outra possibilidade é que talvez um tempo maior de avaliação para esta espécie seja necessário, porém, Teleginski et al. (2018) afirmam que a formação de calos proeminentes não é um prenúncio seguro da formação de raízes adventícias. Assim, talvez fosse necessária a adição de auxina em maior concentração nos ramos anelados para induzir o enraizamento, como constado para *Schinus terebintifolius*



Raddi (GONÇALVES et al., 2007) e para *Prunus mume* Sieb & Zucc (CHAGAS et al., 2012), que apresentaram respostas à aplicação de auxina exógena. No entanto, em alporques de plantas adultas de *Campomanesia xanthocarpa* acompanhadas durante 1 ano (TELEGINSKI et al., 2018), e abacateiro (*Persea americana* Mill) da variedade “Duke 7” avaliada após 4 meses, a aplicação de diferentes doses de auxina não influenciou no enraizamento (OLIVEIRA et al., 2008).

As concentrações de auxinas necessárias variam de espécie para espécie. No caso de *E. paniculata*, uma das espécies-alvo deste estudo, a utilização de gel de enraizamento (Sela Gel®-1000ppm AIB) potencializou a porcentagem de alporques enraizados, confirmando que para algumas espécies florestais o uso de reguladores de plantas, especificamente AIB, pode estimular e acelerar o processo de formação de raízes adventícias (POP et al., 2011).

Outros fatores podem ainda influenciar o processo de formação de raízes, sendo que estes podem atuar em conjunto ou isoladamente, como: idade e condição fisiológica da planta-matriz (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, compostos fenólicos entre outros), juvenilidade, estiolamento e fatores do ambiente. Entre estes a disponibilidade de água, luminosidade, temperatura e substrato. Devemos considerar ainda o fato de algumas espécies possuírem substâncias inibitórias suficientes para anular o efeito das promotoras (HARTMANN et al., 2011; STUEPP et al., 2017).

As épocas do ano também têm influência nas respostas de enraizamento, sendo citado que geralmente o período de entre primavera e verão são os mais recomendados para a realização de alporques, como constatado neste trabalho para *E. paniculata*. É nesse período que as funções metabólicas da planta se encontram em plena atividade, fazendo com que haja grande síntese e armazenamento de carboidratos, os quais são importantes na formação das raízes (HARTMANN et al., 2011).

Devido à presença de raízes adventícias em duas das três espécies estudadas, nas condições em que o experimento foi conduzido, *E. paniculata* e *B. intermedia* têm potencial para produção de mudas pelo método de propagação vegetativa empregado, tornando-se uma alternativa viável, tanto para a produção de forma sustentável como para a restauração de áreas degradadas. Segundo Sampaio (2010), a técnica de alporquia resulta em mudas de grande porte que apresentam efeito rápido na restauração ambiental e permite ao produtor rural utilizar recursos genéticos existentes dentro da sua propriedade, reduzindo seus custos e o tempo no processo de consolidação das plantas no campo.

Levando ainda em consideração que devido ao grande índice de sobrevivência das mudas oriundas desta técnica de propagação vegetativa e que estas após o plantio produzem sementes em curto espaço de tempo, formando uma “chuva de



sementes”; isso estimula a regeneração natural das áreas degradadas, contribuindo assim para a restauração ambiental e os princípios da agroecologia (SAMPAIO 2010).

Conclusões

A propagação de *B. intermedia* e de *E. paniculata* pelo método de alporquia é viável e recomendada, havendo enraizamento tanto no verão quanto no inverno.

Para *E. paniculata*, a utilização de gel de enraizamento potencializa a porcentagem de alporques enraizados e, no verão, resulta em raízes com maior comprimento.

Para *I. paraguariensis* a técnica de alporquia não foi eficiente para a propagação, uma vez que houve apenas a formação de calos e a utilização de gel enraizamento não favoreceu a rizogênese nas condições experimentais.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, pela bolsa (PIBIC-UEMS) concedida ao primeiro autor e à professora Dr^a Katia Zuffelatto-Ribas e à toda equipe do Grupo de Estudos e Pesquisa em Estaquia (GEPE) da UFPR pelas valiosas contribuições.

Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, I. M.; YAMAGUCHI, K. K. L.; SILVA, J. R. A.; VEIGA-JÚNIOR, V. F. Composição química e atividades biológicas dos óleos essenciais das folhas e caule de *Rodostemonodaphne parvifolia* Madriñán (Lauraceae). **Acta Amazônica**, v. 40, n. 3, p. 567-572, 2010.

AYRES, M.; AYRES, J. R. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. S. Biostat 5.0: aplicação estatística nas áreas das ciências biomédicas. 5^a ed. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, **Imprensa oficial do estado do Pará**; Brasília: CT Brasil, 2007.

BRACESCO, N.; SANCHEZ, A. G.; CONTRERAS, V.; MENINI, T.; GUGLIUCCI, A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 136, p.378-384, 2011.

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25 n. 2, p. 368-370, 2003.



CÉZAR, T. M.; SOUZA, F. C.; MACIEL, R. T.; DEMBISKI, W.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L. F.; KOEHLER, H. S. Estaquia e alporquia de *Tibouchina fothersgillae* (D.C.) Cogn. (Melastomataceae) com a aplicação de ácido naftaleno acético. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 6, p. 463-468, 2009.

CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; BETTIOL-NETO, J. E. Concentrações de ácido indolbutírico na propagação do umezeiro por alporquia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1015-1020, 2012.

COUTINHO, E. F.; FRANCHINI, E. R.; MACHADO, N. P.; CASAGRANDE, J. G. **Propagação de mirtilo do tipo rabbiteye por estaquia e alporquia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2007.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J. B.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. **Plantas do Cerrado Paulista**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004.

EVANS, C.; RANA, L.; KHADKA, B.; GURUNG, H.; RANA, D. Air Layering. In: EVANS, C.; RANA, L.; KHADKA, B.; GURUNG, H.; RANA, D. **Farmers' Handbook: The Fields**. v. 4. Kathmandu: Format Printing Press; 2001.

GONÇALVES, M. P. M.; MAÊDA, J. M.; ABREU, H. S.; SILVA, S. P.; SOUZA, G. R. Propagação Vegetativa da Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) por Alporquia. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 363-365, 2007.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES-JR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th ed. Boston: Prentice-Hall, 2011.

INOUE, M. T.; PUTTON, V. Macropropagação de 12 espécies arbóreas da floresta ombrófila mista. **Floresta**, v. 37, n. 1, p. 55-61, 2007.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Ed. Rima, 2000.

LIMA NS, OLIVEIRA, E.; SILVA, A. P. S.; MAIA, L. A.; MOURA, E. G.; LISBOA, P. C. Effects of *Ilex paraguariensis* (yerba mate) treatment on leptin resistance and inflammatory parameters in obese rats primed by early weaning. **Life sciences**, v. 115, p. 29-35, 2014.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 4. ed., v.2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 3. ed., v.2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009.



LUCA, A. Q. **Fenologia, Potencial Germinativo e Taxa de Cruzamento de uma População de Paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. Bombacaceae) em Áreas Ciliar Implantada.** 2002. 87 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de agricultura "Luis Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

MARTINS, S. S.; NADOLNY, M. C. **Produção de mudas – Técnicas para reprodução de espécies florestais pelos métodos sexuado e assexuado, Manual do Instrutor.** Serviço nacional de Aprendizado Rural; 1996.

MEDEIROS, N. C.; SANGALLI, A. Diversidade Vegetal do Cerrado e Possibilidades de Usos na Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-12, 2014.

OLIVEIRA, I. V. M.; CALVALCANTE, I. H. L.; FRANCO, D.; MARTINS, A. B. G. Clonagem do Abacateiro variedade "Duke 7" (*Persea americana* Mill.) por Alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 759-763, 2008.

POP, T. I.; PAMFIL, D.; BELLINI, C. Auxin control in the formation of adventitious roots. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici**, v. 39, n. 1, p. 307-16, 2011.

SAMPAIO, O. B. Agroecologia e Recuperação Ambiental: Um Processo Educativo em Desenvolvimento nos Assentamentos de Reforma Agrária no Paraná. In: SONDA, C.; TRAUZYNSKI, S. C. **Reforma agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná.** Curitiba: ITCG; 2010.

SOUZA, L. M.; DARTORA, N.; SCOPARO, C. T.; CIPRIANI, T. R.; GORIN, P. A. J.; IACOMINI, M.; SASSAKI, G. L. Comprehensive analysis of maté (*Ilex paraguariensis*) compounds: Development of chemical strategies for matesaponin analysis by mass spectrometry. **Journal of chromatography A**, v. 1218, n. 41, p. 7307-7315, 2011.

STUEPP, C. A.; BITENCOURT J.; WENDLING I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Age of stock plants, seasons and iba effect on vegetative propagation of *Ilex paraguariensis*. **Revista Árvore**, v. 41, n. 2, 2017b.



STUEPP, C. A.; BITENCOURT J.; WENDLING I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Métodos de resgate e idades cronológicas de plantas-matrizes no enraizamento de brotações epicórmicas de *Ilex paraguariensis*. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1409-1413, 2017a.

TELEGINSKI, F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S.; DEGENHARDT-GOLDBACH, J.; TELEGINSKI, E. Resgate vegetativo de *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex o. Berg por alporquia. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 820-826, 2018.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. **Plantas Medicinais nas Florestas Semidecíduais**. Lavras: UFLA, 2010.

XAVIER, A. **Silvicultura clonal I: Princípios e Técnicas de Propagação Vegetativa**. Viçosa: UFV, 2002.

WHITE, J.; LOVELL, P. H. The anatomy of root initiation in cuttings of *Griselinia littoralis* and *Griselinia lucida*. **Annals of Botany**, v. 54, p. 7-20, 1984.

YAMAGUCHI, K. K. L.; VEIGA-JUNIOR, V. F.; PEDROSA, T. N.; VASCONCELLOS M. C.; LIMA, E. S. Atividades biológicas dos óleos essenciais de *Endlicheria citriodora*, uma Lauraceae rica em geranato de metila. **Química Nova**, v. 36, n. 6, p. 826-830. 2013.