

## INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* COM ÁCIDO INDOLBULTÍRICO

Enilton José Bernardes Júnior<sup>1</sup>; Luís Sérgio Rodrigues Vale<sup>2</sup>; Cleiton Mateus Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, UEG – Câmpus Ipameri, Rodovia GO-330, Km 241, Anel Viário, CEP: 75780-000, Ipameri-GO, e-mail: enilton.bernardes@gmail.com).

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor, IF Goiano – Câmpus Ceres, Rod. GO 154, km 03, CP: 51, Zona Rural – CEP: 76.300-000 – Ceres/GO.

<sup>3</sup>Licenciado em Ciências Agrícolas, Dr. Professor, IF Goiano – Câmpus Ceres, Rod. GO 154, km 03, CP: 51, Zona Rural – CEP: 76.300-000 – Ceres/GO.

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A63

### RESUMO

O setor agrícola sempre levanta a demanda por novas cultivares que associem resistência às pragas e doenças, qualidade e produtividade. Características no qual são indispensáveis na escolha de um genótipo para multiplicação. Nesse caso, encontramos materiais híbridos, porém sempre havendo a necessidade de novas aquisições por sementes, quando necessário multiplica-los. Tem-se a possibilidade de perpetuar essas plantas por via assexuada, e nesse caso, sem a necessidade de novas aquisições por esse insumo. Sendo assim, e conhecendo a amplitude em cultivos de pimenta no Brasil, estudos por novos métodos para multiplicação da espécie são indispensáveis. Dentro da propagação vegetativa, a estaquia é uma técnica aplicada e amplamente empregada às espécies. Diante disso, avaliou-se a aplicação de ácido indolbutírico (AIB) em estacas de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, linhagem dedo-de-moça amarela, visando induzir a formação de raízes adventícias. A implantação do experimento (junho/2015) foi em arranjo fatorial 2 x 4, onde os tratamentos foram constituídos por: tipo de estaca (com e sem folhas) e quatro concentrações de AIB (0; 1000; 2.000; 4.000 mg.L<sup>-1</sup>). Semanalmente foram avaliadas brotação, emissão de calos, enraizamento e perda das estacas. Nas condições estudadas, de acordo com os resultados obtidos, foi possível o enraizamento de estacas de pimenta. Com isso, espera-se definir novas condições para a multiplicação vegetativa da espécie em estudo, permitindo a produção de mudas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mudas, multiplicação vegetativa, pimenta dedo-de-moça.

## THE ROOTING INDUCTION OF *Capsicum baccatum* L. STAKES var. *pendulum* WITH INDOLBUTYRIC ACID

### ABSTRACT

The agricultural sector always raises the demand for new cultivars that associate resistance to pests and diseases, quality and productivity. Characteristics in which they are indispensable in the selection of a genotype for multiplication. In this case, we find hybrid materials, but always having the need for new acquisitions by seeds, when necessary multiply them. It is possible to perpetuate these plants asexually, and in this case, without the need for new acquisitions for this input. Thus, and knowing the amplitude in pepper crops in Brazil, studies by new methods for multiplication of the species are indispensable. Within the vegetative propagation, the cutting is a technique applied and widely used to the species. Therefore, the application of indolbutyric acid (IBA) on *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, yellow-fingered strain, aiming to induce the formation of adventitious roots. The experiment (june/2015) was carried out in a 2 x 4 factorial arrangement, where the treatments consisted of: stakes type (with and without leaves) and four concentrations of IBA (0; 1000; 2,000; 4,000 mg.L<sup>-1</sup>). Sprouting, callus emission, rooting and loss of cuttings were evaluated weekly. Under the conditions studied, according to the results, it was possible to root pepper cuttings. With this, it is expected to define new conditions for the vegetative multiplication of the species under study, allowing the production of seedlings.

**KEYWORDS:** Seedlings, vegetative multiplication, pepper young finger.

### INTRODUÇÃO

Diferentes grupos varietais, que vão desde os pimentões até as pimentas doces e picantes, representam o gênero *Capsicum* L. No agronegócio esse gênero (*Capsicum* ssp.) apresenta destaque no cenário agrícola brasileiro, estando entre as 10 hortaliças de maior importância econômica nacional. O cultivo é realizado em todo território nacional, de Norte a Sul, em uma imensa variação de tamanhos, cores, sabores e, é claro, picância (SOARES et al., 2015).

Encontrada com maior frequência nos países da América do Sul, os frutos dessa espécie são usados como aroma natural, corantes em alimentos, cosméticos e outros produtos (MO et al., 2015). Estas características colocam as pimentas como uma das especiarias mais valorizadas do mundo (SOUZA et al., 2015).

Os frutos são fontes de proteínas, glicídios, lipídeos, minerais e vitaminas A, C e E, além de conter em sua composição os alcaloides, denominados capsaicinóides, que atuam em várias áreas do corpo como antioxidantes que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres, prevenindo algumas doenças (SOUZA & SILVA, 1999). Benefícios descobertos pelos povos primitivos há milhares de anos agora estão sendo comprovados pela ciência.

Desde o princípio, a multiplicação de plantas sempre teve como principal técnica o uso de sementes, no entanto, por esse método não se tem a certeza de que o indivíduo formado, devido à recombinação gênica, manterá as mesmas características selecionadas das plantas parentais. Já, por propagação vegetativa, obtém-se indivíduos com características geneticamente semelhantes às de seu progenitor (DIAS et al., 2012).

A reprodução sexuada (via semente), para algumas espécies, apresenta um

baixo índice germinativo, alta heterogeneidade entre plantas, dificultando a multiplicação, aumentando o custo de produção e, principalmente, atrasando o planejamento dos plantios definitivos. Para diminuir o efeito segregante e reproduzir material selecionado de alta produção, a multiplicação vegetativa é um método bastante consistente, visando precocidade e uniformidade na frutificação, maior produtividade, bem como garantir as qualidades desejáveis da planta mãe (CHAGAS et al., 2012).

Dentre as várias técnicas de propagação vegetativa, destaca-se a estaquia. Entre as principais vantagens da multiplicação de plantas por estacas, merece destaque a possibilidade em formar um grande número de mudas a partir de uma única planta, em curto espaço de tempo, fácil execução e baixo custo (FELICIANA et al., 2017).

Assim, realizar novos estudos para adaptação ao sistema de produção por mudas de pimentas (*Capsicum* spp.) tendem a ajudar os produtores na escolha do melhor método para a produção de novas plantas e conseqüentemente melhorar a produtividade. Torna-se oportuno avaliar a aplicação de diferentes concentrações de auxina em estacas de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, linhagem dedo-de-moça amarela, visando induzir a formação de raízes adventícias.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, enraizamento de estacas herbáceas de plantas matrizes de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, da linhagem dedo-de-moça amarela na presença de ácido indolbutírico (AIB) foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Instituto Federal Goiano – *Câmpus* Ceres, situada a latitude 15°21'0"S e longitude 49°35'56"W, altitude de 600 m e, de acordo com a classificação climática de Koppen-Geiger, clima classificado como Aw (CARDOSO et al., 2014).

A pesquisa foi realizada no período de 27/06/2015 à 09/08/2015, com temperaturas variando entre 14°C (período noturno) e 45°C (durante o dia), de acordo com medições realizadas com termômetro de máxima e mínima instalado no local.

As plantas matrizes que forneceram propágulos para realização da pesquisa foram selecionadas de acordo com características superiores ao restante da população, tais como: altura, idade da planta, quantidade de galhos e folhas, características organolépticas e principalmente livres de ataque por pragas e doenças.

Foram coletadas estacas herbáceas de plantas matrizes de pimenta, sendo estas envoltas em papel úmido e acondicionadas em caixa de isopor durante o transporte até o canteiro de propagação, local de implantação do experimento. Durante o preparo das estacas, adotou-se um comprimento variando entre 10 e 15 cm, contendo no mínimo duas gemas e um par de folhas na porção apical e estacas sem folhas, com no mínimo três gemas.

Em seguida o terço da base foi imerso nas soluções preparadas, durante cinco segundos e imediatamente, as estacas, foram inseridas em canteiro de propagação, contendo areia como substrato, e nebulização intermitente controlada por um temporizador programado para permanecer um minuto ligado em um intervalo de seção de 30 minutos, com início às seis horas e última programação às 18 horas.

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, em que os fatores estudados foram o tipo de estaca (com folhas e sem folhas) e quatro concentrações de AIB (cada quantidade pesada e dissolvida em 100 mL de álcool 70% a cada referida concentração): 0, 1.000, 2.000 e 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, com quatro repetições e 10 estacas por unidade experimental, totalizando 320 estacas.

As variáveis estudadas foram porcentagem de estacas vivas, brotadas, enraizadas e com calos. Dados de comprimento e número de raízes não puderam ser obtidos em razão da fragilidade dessa parte vegetal, tendo em vista que o objetivo do experimento foi de avaliação de dados não destrutivos para observação de comportamento das mudas após o transplante.

Os dados foram submetidos à análise de variância – ANOVA e as médias ao teste Tukey a 1% de probabilidade (GOMES, 2000), sendo feitas regressões nas análises de variância, quando apresentavam significância, pelo programa computacional SigmaPlot 10.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características avaliadas foram obtidos após 43 dias da instalação do experimento (Figura 1).



**FIGURA 1:** Características avaliadas após 43 dias da implantação do experimento. Fonte: autores.

Em relação aos dados encontrados para a avaliação de estacas vivas, não houve significância pelo teste Tukey a 1% para produção de mudas de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, porém o número de estacas vivas com folhas foi superior em relação as estacas sem a presença foliar. Fator este, explicado pela atuação da fotossíntese, mantendo as estacas vigorosas por tempo superior as estacas sem folhas, possibilitando maior amplitude para que os reguladores de crescimento pudessem agir (MELO, 2014). Sendo assim, estacas sem folhas têm um período reduzido em função do tempo de sobrevivência por não apresentarem estruturas fotossintetizantes. A formação de raízes adventícias em estacas pode ter origem acima do calo que se instala na base do corte (Figura 2).



**FIGURA 2:** Cicatrização (calo) e formação de raízes  
Fonte: autores.

Embora a formação do calo e o aparecimento das raízes sejam fenômenos independentes, na maioria dos casos são influenciados pelos mesmos fatores, e podem ocorrer simultaneamente. Ainda que não haja uma relação direta entre a formação de calo e o enraizamento, é possível que estacas com calo respondam mais facilmente ao uso de promotores exógenos de enraizamento, quando comparadas às estacas sem calo, além deste tecido servir como barreira protetora ao ataque de micro-organismos (PRETI et al., 2012).

De acordo com ENDRES et al. (2007), avaliando a multiplicação por estacas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) não verificaram diferenças nas concentrações de auxinas quanto à formação de calos, mas relataram que o razoável potencial de formação de calo observado, sugere a possibilidade de emissão de raízes em longo prazo. De acordo com FACHINELLO et al. (2005), o calo é um tecido cicatricial, cuja formação representa o início do processo de regeneração.

De acordo com os dados do experimento com *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, os resultados afirmam que não houve diferença significativa entre os tratamentos (tipo de estaca x concentração de AIB), quando quantificados a formação de calos nas estacas. Para algumas espécies, a formação de calos é precursora da formação de raízes adventícias, sendo que, a variável tempo para codificação da molécula de auxina aplicada, seja indicativo da possível cicatrização e não formação de raízes para essas estacas.

Em relação ao desenvolvimento de gemas vegetativas, todas as estacas apresentaram a emissão de novas folhas (brotações), não se diferenciando entre si e nem entre as concentrações de auxina aplicadas, mesmo que para essa produção, estacas sem presença foliar tenha maiores gastos energéticos em relação a estacas com folhas, neste caso, continuam a produção por carboidratos e compostos endógenos.

Aos 27 dias após implantação do experimento, já se observava o desenvolvimento por novas raízes adventícias, para estacas com (Figura 3) e sem presença foliar (Figura 4) em todas as concentrações propostas.



**FIGURA 3:** Presença de raízes adventícias em estacas de pimenta com folhas em todas as concentrações de AIB propostas aos 27 dias após implantação.

Fonte: Autores.



**FIGURA 4:** Presença de raízes adventícias em estacas de pimenta sem folhas em todas as concentrações de AIB propostas aos 27 dias após implantação.

Fonte: Autores.

Segundo DIAS et al. (2012), avaliando o enraizamento de miniestacas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan), observaram diferença entre as progênies quanto ao número de miniestacas enraizadas ao longo do tempo, no entanto também foram observadas que as progênies iniciam a emissão de raízes e chegam ao máximo de enraizamento, diante dos diferentes tratamentos, na mesma época, diferindo apenas em quantidade de miniestacas enraizadas, assim como observado neste trabalho.

Com base nos resultados da análise de estacas enraizadas (Figura 5), observou-se efeito significativo pelo teste Tukey a 1% de significância.



**FIGURA 5:** Estacas com e sem folhas enraizadas aos 43 dias após implantação do experimento.

Fonte: Autores.

Não houve interação entre os fatores estudados (tipo de estaca x concentração AIB), porém, apresentaram diferenças estatísticas para os fatores analisados isoladamente (Tabela 1) para produção de mudas de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* por estaquia (Figura 6).

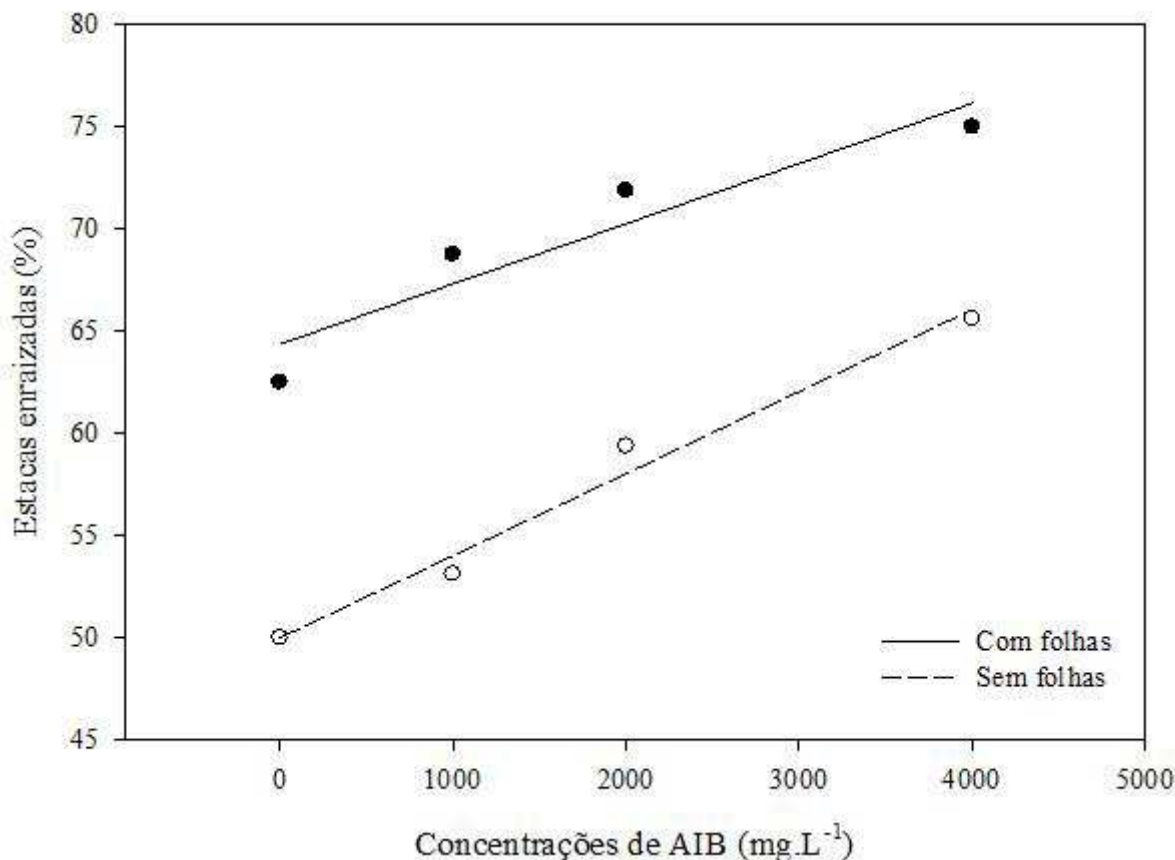
**TABELA 1:** Quadro anova.

FV	GL	SQ	QM	F
Tipo de estaca	1	28.125	28.125	84.375 **
Concentração de AIB	3	28.750	9.583	28.750 **
Interação	3	1.125	0.375	1.125 <sup>ns</sup>
Tratamentos	7	58.000	8.285	24.857**
Resíduo	24	8.000	0.333	-
Total	31	66.000	-	-

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0.01$ ).

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0.01 \leq p < 0.05$ ).

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0.05$ ).



**FIGURA 6:** Enraizamento de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (CV% = 10,50). Fonte; Autores.

A porcentagem de estacas enraizadas aumentou com o incremento das concentrações de ácido indolbutírico (AIB). DUARTE (1991), avaliando estacas semilenhosas de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.), espécie nativa das terras altas ou regiões serranas do sul do Brasil, Uruguai e Norte da Argentina, utilizou AIB e obteve 31,6% de estacas enraizadas na concentração de 5.000 mg L<sup>-1</sup>. Segundo PIVETTA et al. (2012), quando avaliaram a época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de espirradeira (*Nerium oleander* L.), observou-se que, embora a maior média de porcentagem de enraizamento tenha sido estimada na concentração de 1.333 mg.kg<sup>-1</sup> de AIB, o valor foi semelhante aos obtidos nas concentrações de 1.000 e 2.000 mg.kg<sup>-1</sup>, ou seja, 88,41%, 88,29% e 87,91%, respectivamente, para 1.333, 1.000 e 2.000 mg.kg<sup>-1</sup>.

As auxinas têm um efeito positivo, quando utilizadas na concentração ideal e aplicadas em estacas para o enraizamento. Esse benefício foi comprovado para muitas espécies, à exemplo, quando ENDRES et al. (2007) obtiveram enraizamento de 15% utilizando AIB e 16% utilizando ANA de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), na concentração de 5.000 mg.L<sup>-1</sup> via líquida, aos 120 dias após a estaquia.

Resultados obtidos neste experimento assemelham-se aos observados por outros autores, quando da utilização de reguladores de crescimento para



enraizamento de estacas, quando comparados ao tratamento testemunha, ou seja, sem a utilização de indutores. PIVETTA et al. (2012) também citam que para se obter estacas enraizadas, em qualquer época do ano, deve-se lançar mão de auxinas sintéticas na promoção do enraizamento.

### CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos é possível multiplicar *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*, linhagem dedo-de-moça amarela por propagação vegetativa via estaquia.

Houve incremento na porcentagem de estacas enraizadas à medida que se aumenta as concentrações de ácido indolbutírico.

Em função do tipo de estaca, as pimentas com folhas apresentam um percentual maior de enraizamento.

### REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Koppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. v. 8, n. 16, p. 40-55. Boa Vista: **ACTA Geográfica**, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5654/acta.v8i16.1384>.

CHAGAS, E. A.; BACELAR-LIMA, C. G.; CARVALHO, A. S.; RIBEIRO, M. I. G.; SAKAZAKI, R. T.; NEVES, L. C. Propagação do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mcvaugh). v. 6, n. 1, p. 67-73. Boa Vista: **Revista Agro@ambiente On-line**, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i1.634>.

DIAS, P. C.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S.; PAIVA, H. N.; CORREIA, A. C. G. Propagação vegetativa de progênies de meio-irmãos de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) por miniestaquia. V. 36, n. 3, p. 389-399. Viçosa: **Revista Árvore**, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000300001>.

DUARTE, O. R.; **Efeito da época e do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semilenhosas de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”. 68 p.. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1991.

ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. N. F. Enraizamento de estacas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indolbutírico e ácido naftaleno acético. v. 37, n. 3, P. 886-8989. Santa Maria. **Ciência Rural**, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000300046>.

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

FELICIANA, A. M. C; MORAIS, E. G.; REIS, E. S.; CORRÊA, R. M.; GONTIJO, A. S.; VAZ, G. H. B. Influência de auxinas e tamanho de estacas no enraizamento de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.). v. 10, n. 1, p. 43-50. Rio Verde: **Global Science and Technology**, 2017. DOI: <http://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/850/533>.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: USP/ESALQ, 2000. 477 p.

MELO, W. R. F. **Propagação vegetativa de gabirobeira por estaquia. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Goiás**, Câmpus Ipameri, 29p., 2014. DOI: [http://www.cdn.ueg.br/source/ppgpv/conteudoN/4630/Willany\\_Rayany\\_Formiga\\_de\\_Melo.pdf](http://www.cdn.ueg.br/source/ppgpv/conteudoN/4630/Willany_Rayany_Formiga_de_Melo.pdf).

MO, H. S.; JANG, K. S.; HWANG, J. E.; JEON, S. G.; KIM, B. S. Horticultural and chemical quality characterization of accessions selected from four species of Capsicum. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, v. 56, n. 1, p. 54-66, 2015. DOI: 10.1007/S13580-015-0078-0.

PIVETTA, K. F. L.; PEDRINHO, D. R.; FÁVERO, S.; BATISTA, G. S.; MAZZINI, R. B. Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de espirradeira (*Nerium oleander* L.). v. 36, n. 1, p. 17-23. Viçosa: **Revista Árvore**, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000100003>.

PRETI, E. A.; YAMAMOTO, L. Y.; CARDOSO, C.; AQUINO, G. S.; PAES, V. S.; ASSIS, A. M.; MACHADO, M. H.; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. Estaquia de resedá-nacional (*physocalymma scaberrimum* Pohl.) em diferentes substratos e concentrações de AIB. v. 22, n. 2, p. 377-383. Santa Maria: **Ciência Florestal**, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/198050985745>.

SOARES, R. S.; SILVA, H. W.; GALDINO, T. H. B.; VIRTUOSO, M. C. S.; VELASCO, M. F.; SILVA, C. F.; VALE, L. S. R. Desempenho de linhagens avançadas de pimentas do tipo dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*). Goiânia: In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2015. DOI: <http://www.sbmp.org.br/8congresso/anais/resumos/resAnexo1-0099-0340.pdf>.

SOUZA, R. J.; SILVA, E. C. **Cultura da Pimenta**. Série Extensão, Ano VIII, n.56. Lavras: Editora UFLA, (Boletim Técnico). 1999.

SOUZA, W. R. N.; ALMEIDA, A. C.; CARVALHO, R. D.; FERREIRA, R. L.; PERON, A. P. Karyotypic characterization of Capsicum sp. accessions. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 37, n. 2, p. 147-153, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v37i2.19485>.