

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 344 - junho 2021

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Departamento de Informação Tecnológica  
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E  
ABASTECIMENTO



MINAS  
GERAIS

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.

## Estabelecimento de explantes de clones de bananeira Prata-Anã (ME, R15 e R81) em meio Murashige & Skoog (MS) líquido sob agitação constante<sup>1</sup>

Luciana Cardoso Nogueira Londe<sup>2</sup>  
Jéssica Guerra Calaes<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

A bananicultura destaca-se como atividade de grande importância econômica e social no Brasil. As cultivares mais difundidas no País pertencem ao grupo Prata (Prata-Anã AAB), utilizadas unicamente para o mercado interno e o grupo Nanica - subgrupo Cavendish (Grand Naine AAA) usadas, principalmente, no mercado para exportação (LIMA *et al.*, 2012).

Apesar do alto potencial produtivo, essas variedades apresentam suscetibilidade às principais doenças causadas por fungos, dentre as quais destacam-se: Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*), Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijienses*) e mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*), esta última, mais especificamente, as do grupo Prata (ALVES, 1999; SANTOS *et al.*, 2013), o que limita a expansão desse grupo.

Uma das práticas de maior relevância no cultivo de fruteiras de propagação vegetativa, está no uso de material propagativo de alto valor genético e fitossanitário. Diante disso, o cultivo *in vitro* surge como uma opção para melhoristas e produtores, visto que, por meio dessa tecnologia são produzidos um grande número de mudas, sob ambiente de cultivo asséptico, isentos de patógenos e com garantia genética.

O sucesso na tecnologia e aplicação dos métodos de cultura *in vitro* deve-se à melhor compre-

ensão dos requerimentos nutricionais das células e tecidos em cultura. A formulação do meio de cultura é essencial para o desenvolvimento vegetativo e radicular, podendo conter diferentes combinações de nutrientes e fitorreguladores de acordo com os requerimentos de cada espécie (FARIA *et al.*, 2002).

Esta Circular Técnica visa evidenciar o efeito do floriglucinol na micropropagação da bananeira 'Prata-Anã Gorutuba' em meio líquido sob agitação constante.

### MICROPROPAGAÇÃO DA BANANEIRA PRATA-ANÃ

A micropropagação é uma forma vegetativa de propagação que tem sido utilizada para produção de mudas de várias espécies vegetais, incluindo a banana, permitindo uma rápida multiplicação de plantas sob ambiente asséptico (ULISSES *et al.*, 2010), isentas de pragas e doenças (MORAIS-LINO *et al.*, 2008).

Os meios de cultura utilizados no cultivo *in vitro* são responsáveis pelo suprimento de nutrientes nas plantas, os quais, por sua vez, variam quanto à sua consistência, podendo ser líquido ou semissólido. O meio semissólido é constituído por agentes geleificantes, o mais utilizado é o ágar, um polissacarídeo que confere consistência ao meio e suporte às plantas (QUISEN, 2008). No meio semissólido as

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Norte - CEGR, (38) 3834-1760, cegr@epamig.br.

<sup>2</sup>Bióloga, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, luciana@epamig.br.

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Doutoranda Produção Vegetal UNIMONTES - Campus Janaúba, Janaúba, MG, jessica\_guerra\_calaes@hotmail.com.

plantas absorvem os nutrientes pelas partes que estão em contato direto com o meio, refletindo em uma baixa produção de biomassa (LEMOS *et al.*, 2001).

Já o meio líquido, permite maior contato do material vegetativo com o meio, proporcionando incremento de produtividade e de eficiência, no processo de propagação (PENCHEL; OTONI; XAVIER, 2007), sendo exigente em algum tipo de suporte ou agitação que promova a oxigenação para respiração do material vegetal (ULISSES *et al.*, 2010).

Além do tipo de meio empregado, a eficiência dos sistemas de micropropagação é determinada pela taxa de multiplicação *in vitro*, que é diretamente influenciada pela adição de reguladores de crescimento ao meio de cultura (KULUS, 2015). O floriglucinol (1,3,5-trihidroxibenzeno) ou phloroglucina (PG tautômero), é um benzenotriol, com propriedades reguladoras do crescimento, produto da degradação da cloridzina e do precursor na via biossintética da lignina. É um composto fenólico conhecido por suas propriedades promotoras do crescimento da planta, que raramente foi estudado na cultura de tecido, uma vez que seu efeito geralmente é mascarado por outros fitorreguladores (SILVA; DOBRÁNSZKI; ROSS, 2013; POSADA-PÉREZ *et al.*, 2015).

Considerando a relevância do sistema de micropropagação na cultura da bananeira, a busca de novas alternativas tecnológicas que possam melhorar o sistema de produção de mudas associado a um incremento da qualidade são fundamentais e merecem atenção especial. Diante disso, o objetivo foi avaliar os efeitos do floriglucinol associado ao 6-benzilaminopurina (BAP) e ácido naftalenoacético (ANA) na morfogênese de clones da banana 'Prata-Anã Gorutuba' em meio líquido sob agitação constante.

## CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal (LABBIOTEC) do Campo Experimental do Gorutuba (CEGR) da EPAMIG Norte, em Nova Porteirinha, MG.

Foram utilizados clones de bananeira em meio Murashige & Skoog (MS) líquido (MURASHIGE; SKOOG, 1962) sob agitação constante em "shaker automático" da marca Cientec, modelo CT-712 (50 rpm) com os tratamentos descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Tratamentos aplicados nos clones de bananeira 'Prata-Anã Gorutuba'

Tratamento	Clone	Doses de reguladores de crescimento
T1	ME	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA
T2	ME	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 50 µM floriglucinol
T3	ME	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 100 µM floriglucinol
T4	ME	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 150 µM floriglucinol
T5	R15	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA
T6	R15	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 50 µM floriglucinol
T7	R15	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 100 µM floriglucinol
T8	R15	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 150 µM floriglucinol
T9	R81	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA
T10	R81	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 50 µM floriglucinol
T11	R81	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 100 µM Floriglucinol
T12	R81	2,22 µM BAP + 2,69 µM ANA + 150 µM Floriglucinol

Fonte: Elaboração das autoras.

Nota: Clone ME proveniente da EPAMIG-CEGR; Clones R15 e R81 retirados do matrizeiro da Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

BAP - 6-benzilaminopurina; ANA - Ácido naftalenoacético.

As culturas foram mantidas em sala de crescimento com  $25 \pm 1$  °C, sob luz branca fria (30 W/m<sup>2</sup>), com 16 horas de fotoperíodo e agitação constante de 50 rpm.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3 (doses de floriglucinol x matrizes), totalizando 12 tratamentos, com duas repetições, sendo cada repetição constituída por cinco explantes (Tabela 1).

## Estabelecimento *in vitro*

Para a obtenção dos explantes, foram coletadas bananeiras matrizes da cultivar Prata-Anã Goru-

tuba na EPAMIG Norte-CEGR, em Nova Porteirinha, MG e na Universidade Estadual de Montes Claros, em Janaúba, MG. Foram utilizadas mudas do tipo “chifrinho” coletadas de touceiras saudáveis e produtivas, as quais foram submetidas à limpeza dos tecidos escurecidos do córtex e excesso de raízes para obtenção dos domos apicais. Posteriormente, foram tratadas com solução de estreptomicina 0,4 g/L por 30 minutos, fungicida (Derosal® 3,33 ml/L) 30 minutos, seguido da tríplice lavagem com água destilada e autoclavada. Logo depois foram imersos em Lysoform® (0,45% cloreto de benzil alquil dimetil amônio/cloreto de didecil dimetilamônio) por 7 minutos, álcool 70% por 5 minutos e hipoclorito de sódio (NaClO) (2%) por 30 minutos finalizando com tríplice lavagem.

Os rizomas tratados e selecionados foram encaminhados para câmara de fluxo laminar tendo seu

tamanho reduzido a 4 cm e estabelecidos em meio de cultura MS semissólido formado a partir dos sais e vitaminas, enriquecido com 30 g/L de sacarose. Em seguida os explantes foram levados para sala de crescimento, permanecendo no escuro durante 30 dias. Após o período de escuro, os explantes foram seccionados longitudinalmente em dois e restabelecidos em meio de cultura de mesma composição. A cada período de 30 dias, os explantes foram subcultivados até o quinto subcultivo. Os explantes foram selecionados de acordo com o tamanho e vigor, de forma mais homogênea possível, obtendo a quantidade suficiente para o início do experimento. Todos os meios de cultura semissólidos ou líquidos utilizados neste experimento tiveram o potencial hidrogeniônico (pH) ajustado para  $5,8 \pm 0,1$  e esterilizados em autoclave (Prismatec) a 121 °C por 20 minutos (Fig. 1).

Figura 1 - Explantes de bananeira introduzidos em meio Murashige & Skoog (MS) sob agitação constante



Fotos: Jéssica Guerra Calaes

Fonte: Elaboração da autora Jéssica Guerra Calaes.

Nota: A - Rizomas retirados de bananeira ‘Prata-Anã Gorutuba’; B - Estabelecimento do rizoma em meio MS semissólido para desenvolvimento inicial; C - Primeira repicagem do rizoma; D - Desenvolvimento do rizoma em novo meio MS; E - Desenvolvimento do rizoma após subcultivos; F - Plantas doadoras de explante para o experimento em meio líquido; G - Explante retirado das plantas in vitro; H - Meio MS com floroglucinol preparado para ser submetido a agitação constante; I - Explantes introduzidos em meio MS sob agitação constante.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa Sisvar (FERREIRA, 2011) e análise de regressão para as doses do floroglucinol.

O experimento foi avaliado aos 90 dias de cultivo quanto as características altura, diâmetro com auxílio de um paquímetro digital e contagem do número de folhas e o do número de brotos por explante.

### AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre as matrizes de bananeira e as doses do floroglucinol para as características altura, diâmetro, número de folhas e número de raízes das mudas micropropagadas.

Na ausência do floroglucinol, a matriz R15, apresentou as melhores respostas das características morfofisiológicas (altura, diâmetro do pseudocaule, número de folhas e número de raízes) analisadas (Tabela 2).

Para a matriz R81, foram observadas diferenças significativas entre as doses de floroglucinol aplicadas. Foi observado um incremento para todas as características avaliadas, sendo a dosagem de 150  $\mu\text{M}$  a mais responsiva (Tabela 2).

Em relação à matriz ME apenas a característica do diâmetro do pseudocaule foi afetada pela aplicação do floroglucinol (Tabela 2).

De acordo com a análise de regressão, houve efeito ( $p < 0,05$ ) para as características altura, diâmetro, número de folha e número de raízes (Gráfico 1), as equações representativas das variáveis analisadas, para as doses de floroglucinol em função das matrizes estão dispostas na Tabela 3.

Houve efeito linear da altura (Gráfico 1A) da matriz R81, indicando que para cada aumento de 1  $\mu\text{M}$  de floroglucinol, espera-se em média um aumento de 0,3186 mm na altura. Sendo que a maior dose (150  $\mu\text{M}$ ) alcançou o melhor resultado (86,47 mm), confirmando sua atuação como promotor de crescimento de plantas. O diâmetro do pseudocaule, também apresentou comportamento similar, para cada aumento de 1  $\mu\text{M}$  de floroglucinol, foi observado em média um aumento de 0,0362mm no diâmetro (Gráfico 1B).

Como mostra o Gráfico 1C, à medida que se aumenta as doses de floroglucinol do meio de cultura, há um incremento linear do número de folhas do Clone R81 (5,5). Para o clone ME, por meio da

Tabela 2 - Análise do desdobramento dos clones de banana 'Prata-Anã Gorutuba' (R15, R81 e ME) em diferentes doses do floroglucinol aos 90 dias de cultivo in vitro

Clone	Dose de floroglucinol ( $\mu\text{M}$ )			
	0	50	100	150
Altura (mm)				
R15	99,84 a	78,38 a	79,31 a	86,59 a
R81	30,56 b	71,31 a	62,87 ab	86,47 a
ME	25,4 b	31,47 b	44 b	25,18 b
Diâmetro (mm)				
R15	10,95 a	7,48 a	10,05 a	10,41 a
R81	7,14 b	5,28 b	10,37 a	12,16 a
ME	6,71 b	5,95 b	8,6 a	6,79 b
Número de folhas				
R15	6,9 a	5,4 a	6,6 a	6,6 a
R81	2,2 b	4,5 ab	4,6 ab	5,5 a
ME	1 b	2,6 b	3,1 b	1 b
Número de raízes				
R15	12,5 a	7,4 a	7,4 a	5,2 a
R81	0 b	4,9 a	2,5 b	9 a
ME	0 b	0 b	3,9 ab	0 b

Fonte: Elaboração das autoras.

Nota: Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) a 5% de significância.

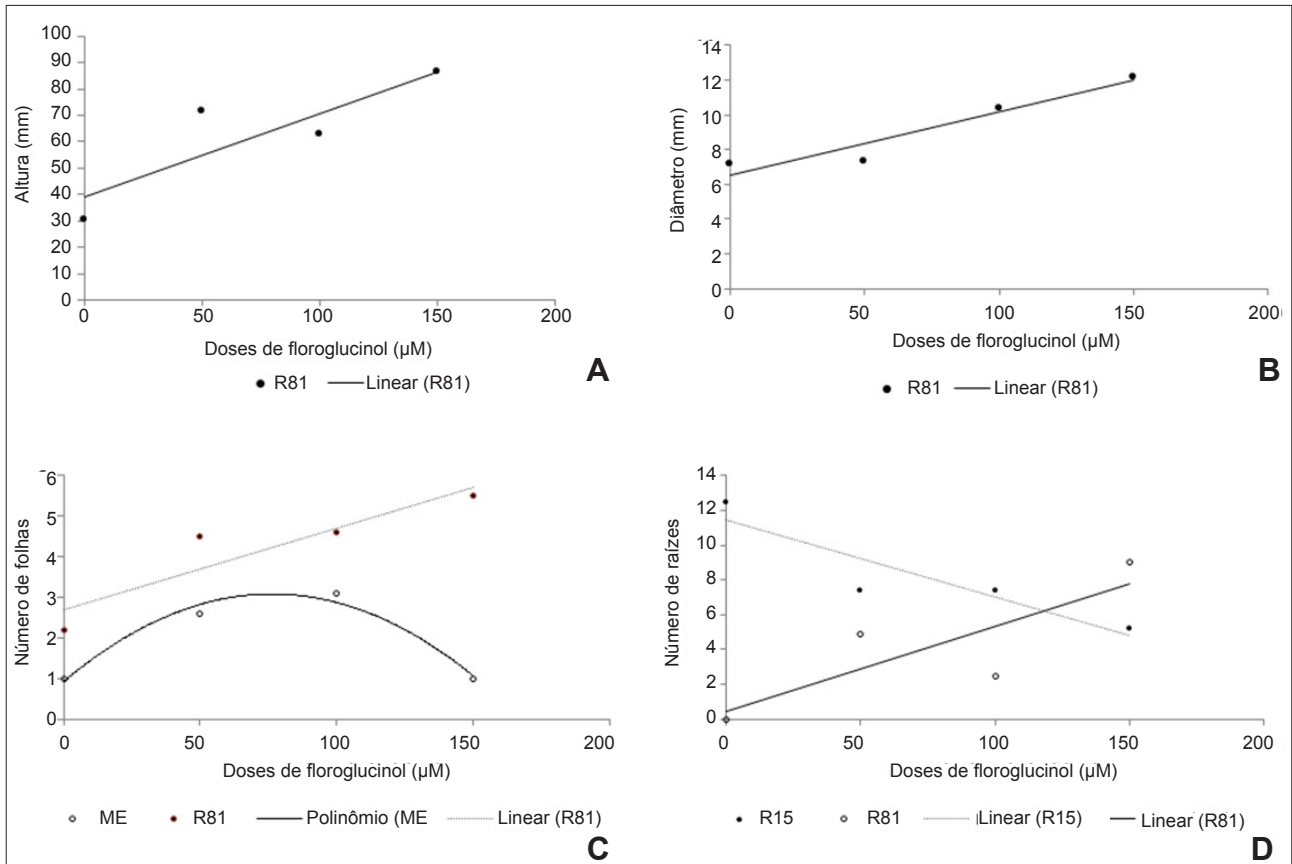
derivação do modelo quadrático de regressão indicou que a dose 70,63  $\mu\text{M}$  favoreceu o maior número de folhas (2,92).

Em relação ao número de raízes, os clones R15 e R81 apresentaram comportamentos lineares, mas inversos (Gráfico 1D). Enquanto que o número de raízes para o clone R81 cresceu linearmente, com o incremento 1  $\mu\text{M}$  das doses de floroglucinol, para o clone R15, foi observado um decréscimo linear, à medida que aumenta 1  $\mu\text{M}$  de floroglucinol ocorreu uma diminuição de 0,0438 raízes.

Pode-se observar que, não foi possível chegar à melhor concentração de floroglucinol, por causa da variabilidade na capacidade de expressão entre clones da mesma cultivar. Esse resultado sugere fortemente a existência de variabilidade genética entre os clones e que estudos de diversidade por meio do uso de marcadores moleculares, serão de grande valia para direcionar novas pesquisas, bem como auxiliar no processo de seleção de materiais genéticos.



Gráfico 1 - Análise de dispersão, obtida a partir de curvas de regressão para altura, diâmetro, número de folhas, número de raízes, em bananeira 'Prata-Anã', clone Gorutuba (R15, R81, ME), em função de doses de floroglucinol nas diferentes matrizes, aos 90 dias de cultivo in vitro



Fonte: Calaes (2018).

Tabela 3 - Análises de regressões referentes à altura, diâmetro, número de folhas, número de raízes, da bananeira 'Prata-Anã', clone Gorutuba (R15, R81, ME), cultivada em meio Murashige & Skoog (MS) líquido, com diferentes concentrações de floroglucinol, comparado com diferentes matrizes

Variáveis	Clone	Equações de regressão	
Altura	R81	$\hat{y} = 0,3186x + 38,909$	$R^2 = 0,7587$
Diâmetro	R81	$\hat{y} = 0,0362x + 6,531$	$R^2 = 0,9162$
Número de folhas	ME	$\hat{y} = -0,0004x^2 + 0,0565x + 0,925$	$R^2 = 0,9683$
	R81	$\hat{y} = 0,02x + 2,7$	$R^2 = 0,8418$
Número de raízes	R15	$\hat{y} = -0,0438x + 11,41$	$R^2 = 0,8342$
	R81	$\hat{y} = 0,0492x + 0,41$	$R^2 = 0,6874$

Fonte: Calaes (2018).

Nota:  $\hat{y}$  - Indica a reta, cuja equação é  $Y = a+bX$ ;  $R^2$  - Porcentagem de variação na resposta que é explicada pelo modelo.

Caracterizado por potencializar a ação das auxinas e estimular o enraizamento, o floroglucinol é um dos produtos de degradação da cloridzina (o 2-glucósido do ácido glorético), é um composto fenólico conhecido por suas propriedades reguladoras do crescimento (JAMES; THURBON, 1979; KUMAR *et al.*, 2005). Os compostos fenólicos são originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu

crescimento e reprodução, além disso, se formam em condições de estresse como, infecções, ferimentos, radiações UV, dentre outros (NACZK; SHAHIDI, 2004). Mesmo apresentando propriedades antioxidantes e de crescimento, segundo Zimmerman (1984) e Magyar-Tábori *et al.* (2010) a sua eficácia vai depender fortemente do genótipo, o que ficou evidenciado no estudo por meio do comportamento dos clones.

Segundo Silva, Dobránszki e Ross (2013), o floroglucinol quando adicionado ao meio de enraizamento, associados com alguma auxina, estimula o enraizamento. Este sinergismo foi relatado para várias espécies ornamentais, frutíferas entre outras. Klerk *et al.* (2011), ao avaliarem o efeito de compostos fenólicos sobre a formação de raízes a partir de haste de maçã, observaram que o floroglucinol protege as auxinas da oxidação. Para *Pyrus calleryana*, a aplicação do floroglucinol sozinho não afetou o enraizamento, no entanto em combinação com ANA ou ácido indolbutírico (AIB) promoveu o aumento do enraizamento (BERARDI; INFANTE; NERI, 1993). No entanto, para o morango, o AIB poderia ser substituído com sucesso pelo floroglucinol, mas a associação dos dois reduz o enraizamento em comparação com outros tratamentos (JAMES; THURBON, 1979). Bananeira do grupo Nanica Grand Naine, respondeu a doses de floroglucinol (200 µM) induzindo ao crescimento e número de raízes (LONDE *et al.*, 2017). Isso mostra que a capacidade de induzir raiz do floroglucinol não é universal. Porém, é um parâmetro experimental que precisa ser testado para genótipos individuais (SILVA; DOBRÁNSZKI; ROSS, 2013).

Neste experimento o floroglucinol foi usado em associação com BAP (citocinina) e ANA (auxina) para analisar o comportamento no desenvolvimento *in vitro* da bananeira. Ficou claro que apenas um dos clones respondeu significativamente à associação proposta. Dessa forma, considera-se que os clones avaliados e que não foram responsivos ao floroglucinol, podem não apresentar a capacidade de responder a essa molécula sintética para essas características, como de altura, diâmetro do pseudocaule, número de folhas e raízes. Entretanto, não significa que essa molécula não possa atuar em outros processos bioquímicos e metabólicos dos explantes de bananeira *in vitro*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os clones de bananeira do grupo Prata responderam de formas distintas ao emprego de floroglucinol. Este fato sugere que de alguma maneira a associação desta molécula com os demais componentes do meio de cultivo proporcionou uma resposta diferenciada em nível celular para a indução do crescimento das mudas micropropagadas.

O cultivo *in vitro* em meio MS líquido sob agitação, favoreceu o crescimento das plântulas, provavelmente por causa da distribuição uniforme de

nutrientes e da oxigenação fornecida nesse sistema por meio da agitação, sendo observado, nesse experimento, que esse tipo de meio foi eficiente no alongamento de plantas *in vitro*.

O fator clone foi decisivo, obtendo respostas distintas às diferentes doses de floroglucinol. Novos estudos precisam ser conduzidos para compreender e avançar na proposição do uso do floroglucinol no cultivo *in vitro* da bananeira.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa; Cruz das Almas: CNPMF, 199. 585p.
- BERARDI, G.; INFANTE, R.; NERI, D. Micropropagation of *Pyrus calleryana* Dcn. from seedlings. **Scientia Horticulturae**, v.53, n.1/2, p.157-165, Jan. 1993.
- CALAES, J.G. **Floroglucinol no cultivo *in vitro* da bananeira**. 2018. 44f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2018.
- FARIA, R.T. *et al.* Preservation of the brazilian orchid *Cattleya walkeriana* Gardner using *in vitro* propagation. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.2, n.3, p.489-492, 2002.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.
- JAMES, D.J.; THURBON, I.J. Rapid *in vitro* rooting of the apple root stock M.9. **Journal of Horticultural Science**, v.54, n.4, p.309-311, 1979.
- KLERK, G.J. *et al.* Effects of phenolic compounds on adventitious root formation and oxidative decarboxylation of applied indoleacetic acid in *Malus* 'Jork 9'. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v.63, p.175-185, Jan. 2011.
- KULUS, D. Selected aspects of ornamental plants micropropagation in Poland and worldwide. **Nauki Przyrodnicze**, v.4, n.10, p.10-25, 2015.
- KUMAR V. *et al.* Direct shoot organogenesis on shoot apex from seedling explants of *Capsicum annuum* L. **Scientia Horticulturae**, v.106, p.237-246, 2005.
- LEMO, E.E.P. *et al.* Micropropagação de clones de banana cv. Terra em biorreator de imersão temporária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.482-487, dez. 2001.
- LIMA, C.S.M. *et al.* Influência de fitorreguladores

- no crescimento *in vitro* de partes aérea de *Mentha viridis*. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.669-671, jul. 2004. Supl. 2. Resumos expandidos do 57º Congresso Nacional de Botânica, 2006, Gramado.
- LONDE, L.C.N. *et al.* Phloroglucinol is effective for in vitro growth and multiplication of *Musa accuminata* Cv. Grand Naine shoots and roots. **Journal of Advances in Biology e Biotechnology**, v.13, n.2, p.1-8, 2017.
- MAGYAR-TÁBORI, K. *et al.* The role of cytokinins in shoot organogenesis in apple. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.101, n.3, p.251-267, June 2010.
- MORAIS-LINO, L.S. *et al.* Cell suspension culture and plant regeneration of a Brazilian plantain, cultivar Terra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.43, n.10, p.1325-1330, out. 2008.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Sweden, v.15, n.3, p.473-497, 1962.
- NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, New York, v.1054, n.1/2, p.95-111, Oct. 2004.
- PENCHEL, R.M.; OTONI, W.C.; XAVIER, A. Tecnologia de biorreatores e propagação fotoautotrófica in vitro. *In*: BOREM, A. (ed.). **Biotecnologia florestal**. Viçosa, MG: UFV, 2007. cap. 4, p.75-92.
- POSADA-PÉREZ, L. *et al.* Effect of phloroglucinol on rooting and in vitro acclimatization of papaya (*Carica papaya* L. var. Maradol Roja). **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**, v.52, n.2, p.196-203, Dec. 2015.
- QUISEN, R.C., ÂNGELO, P.C. da S. **Manual de procedimentos do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Amazônia Ocidental**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 44p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 61).
- SANTOS, B.H.C. *et al.* Controle de *Meloidogyne javanica* em mudas de bananeira 'Prata-anã' por compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.650-656, jun. 2013.
- SILVA, J.A.T. da; DOBRÁNSZKI, J.; ROSS S. Phloroglucinol in plant tissue culture. **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**, v.49, n.1, p.1-16, Feb. 2013.
- ULISSES, C. *et al.* Clonagem Vegetal. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, v.7, p.86-91, 2010.
- ZIMMERMAN, R.H. Rooting apple cultivars in vitro: interactions among light, temperature, phloroglucinol and auxin. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.3, n.4, p.301-311, Dec. 1984.

Os nomes comerciais apresentados nesta Circular Técnica são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo por parte da EPAMIG preferência por produto citado.

Disponível em: <http://www.epamig.br>, em Publicações/Publicações disponíveis.  
Departamento de Informação Tecnológica