

# Reguladores de crescimento na redução do porte da orquídea Estrela-de-Fogo para comercialização em vaso<sup>(1)</sup>

PATRÍCIA REINERS CARVALHO<sup>(2)</sup>; RICARDO TADEU FARIA<sup>(3)</sup>; CHRISTINA DA SILVA WANDERLEY<sup>(3)</sup>; NELSON BARBOSA MACHADO NETO<sup>(2)</sup> e OSCAR DE ANDRADE JUNIOR<sup>(2)</sup>

## RESUMO

Estrela-de-fogo (*Epidendrum radicans* Pav. ex Lindl.) é uma orquídea nativa do Brasil, terrestre, entouceirada, com caules folhosos, sempre com muitas raízes adventícias, apresentando longa haste floral que pode chegar a 1,0 m a partir do ápice do caule, com potencial para floricultura, porém sua longa haste floral dificulta sua comercialização em vasos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do paclobutrazol (PBZ) e do cloreto de mepiquat (CLM) na redução do porte da orquídea *E. radicans*. Plantas com uma altura média de 15 cm foram conduzidas em casa de vegetação com 50% de sombreamento. Os reguladores de crescimento utilizados foram o paclobutrazol (PBZ) nas doses de 0; 5; 10; 15 e 20 mg L<sup>-1</sup>, e o cloreto de mepiquat (CLM), nas doses de 0; 1; 2; 3; 4 e 5 mg L<sup>-1</sup>. A frequência de aplicação foi quinzenal, totalizando dez aplicações. O experimento foi instalado em blocos ao acaso, um bloco para o PBZ com 5 tratamentos e 10 repetições e outro bloco para o CLM, com 6 tratamentos e 10 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e quando verificado significância realizada análise de regressão. As variáveis avaliadas foram: número brotos; altura de planta (cm), número de hastes florais e área foliar. Os resultados indicaram que plantas de *E. radicans* tratadas com 5 mg L<sup>-1</sup> de PBZ, ficaram 50% menores em altura que as plantas controle. Quando tratadas com CLM na dose de 1 mg L<sup>-1</sup>, as plantas ficaram 25 % menores em altura que as plantas controle, mantendo suas características estéticas apropriadas para comercialização em vasos. Os reguladores de crescimento nas doses aplicadas não influenciaram o número de brotos e hastes florais. Plantas tratadas com PBZ tiveram redução de 50% de sua área foliar em relação ao controle enquanto as tratadas com doses de CLM permaneceram com a mesma média de área foliar do controle.

**Palavras-chave:** *Epidendrum radicans*, paclobutrazol, cloreto de mepiquat, altura de planta.

## ABSTRACT

### Growth regulators in reducing the size of orchid Fire-of-Star for commercialization in vase

Fire-of-star (*Epidendrum radicans* Pav. ex Lindl.) is a terrestrial orchid, native to Brazil, tussocks with leafy stems, always with many adventitious roots, releasing its long inflorescence with about 1.0 m from the apex of the stem, showing great potential in floriculture, but long flowering stem complicates their marketing vase. The objective of this study was to evaluate the effect of paclobutrazol (PBZ) and mepiquat chloride (CLM) the reduction of the size of the orchid *E. radicans*. Plants with an average height of 15 cm were cultivated in a greenhouse with 50% shading. The growth regulators used were PBZ at doses of 0; 5; 10; 15 and 20 mg L<sup>-1</sup>, and the CLM at doses of 0; 1; 2; 3; 4 and 5 mg L<sup>-1</sup>. The frequency of application was fortnightly, totaling ten applications. The experiment was installed on a randomized complete blocks, one block to the PBZ with 5 treatments and 10 replications and another block to the CLM, with 6 treatments and 10 replications. Data were submitted to analysis of variance at 5% probability and significance when seen performed regression analysis. The variables evaluated were number shoots, plant height (cm), number of flower stems and leaf area. The results indicated that *E. radicans* treated with 5 mg L<sup>-1</sup> PBZ were 50% lower in height than the control plants. When CLM treated with a dose of 1 mg L<sup>-1</sup> plants were 25% lower in height than the control plants, maintaining its aesthetic characteristics suitable for marketing in vases. Growth regulators in the applied doses did not affect the number of shoots and flower stems. PBZ treated plants had 50% of their leaf area compared to control while those treated with CLM doses remained with the same average leaf area of control.

**Keywords:** *Epidendrum radicans*, paclobutrazol, mepiquat chloride, plant height.

## 1. INTRODUÇÃO

*Epidendrum* é o gênero mais representativo da subtribo Laeliinae e da família Orchidaceae, encontradas comumente na América Central e do Sul com cerca de 1.130 espécies, sendo *E. radicans* uma orquídea terrestre que vem se

destacando na comercialização brasileira, ela emite sua longa haste e em seu ápice sua compacta inflorescência colorida, nas cores vermelho, amarelo, laranja ou rosa, tendo a grande vantagem de florescer durante o ano todo com (SUTTLEWORTH, 1994; WANDERLEY et al., 2007), porém sua longa haste floral que pode atingir até

<sup>(1)</sup> Recebido em 26/11/15 e aceito em 03/05/16

<sup>(2)</sup> Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Departamento de Agronomia, Presidente Prudente-SP, Brasil.

\* Autor correspondente: patriciareiners@superig.com.br

<sup>(3)</sup> Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Agronomia, Londrina-PR, Brasil.

1,0m de comprimento dificulta sua comercialização em vasos (PATELI et al., 2004).

O uso de reguladores de crescimento tem sido aplicado na floricultura (PATELI et al., 2004), sendo dessa forma estudadas em várias plantas ornamentais como azaleias (WHEALY et al., 1988), crisântemos (NELL et al., 1980), gerânio (NUCCI et al., 1991), poinsetia, gerânios, hibiscos (BARRETT, 2001), calânchoe (BETTONI et al., 2009). Esses produtos podem atrasar a divisão celular, bem como restringir a biossíntese de giberelinas (GA), reduzindo assim o crescimento nos entrenós, ou seja, diminuindo sua altura, (MAGNITSKIY et al., 2006). Esta redução facilitaria a comercialização de *E. radicans* como orquídeas envasadas, que é uma tendência de mercado

O paclobutrazol (PBZ) tem sido bastante estudado em ornamentais, por reduzir o alongamento da haste floral, sem danificar as inflorescências (GIANFAGNA, 1987). Quanto à forma de aplicação, Dasoju et al. (1998), Almeida e Pereira (1996) observaram, estudando plantas envasadas, que sua aplicação via solo é mais efetiva do que a via foliar em virtude do aumento de atividade e menor probabilidade de atraso no florescimento, dependendo da espécie de planta, o paclobutrazol pode atrasar ou promover o florescimento.

Pateli et al. (2004), trabalhando com PBZ, acompanharam o crescimento na orquídea *E. radicans*, observaram que dependendo da dose desse regulador e das espécies, pode ocorrer fitotoxides e diminuir a área foliar das plantas. A redução em altura facilitaria a comercialização de orquídeas envasadas com a vantagem de diminuir também o risco de contaminação do solo e lençol freático por serem em vasos (ADRIASEN e OGAARD, 1997).

O cloreto de mepiquat (CLM) é utilizado para diminuir a altura de plantas, principalmente na cultura do algodão, porém vem sendo estudado para plantas ornamentais no Brasil, como gladiólos (CAMPOS et al., 2010), sendo ainda muito escasso as pesquisas com orquídeas (WANDERLEY et al., 2014). Esse produto é um inibidor de giberelinas, sendo absorvido pelos órgãos verdes das plantas, reduzindo o alongamento celular que resulta na redução da área foliar e altura, obtendo-se uma produção mais compacta, com menor crescimento de ramos, formação de folhas verdes escuras e florescimento precoce (RADEMACHER, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do PBZ e do CLM, na redução do porte da orquídea *E. radicans* para comercialização como flor de vaso.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 50% do fluxo de radiação solar, entre março de 2012 e julho de 2013 na Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, (PR), cujas coordenadas são 23°23' latitude S, longitude 51°11' W e altitude de 566 metros com temperatura média diurna de 26 °C e noturna de 15 °C.

Mudas com 18 meses de idade de *E. radicans*, foram adquiridas de produtores de Holambra-SP, os mesmos dados de cultivo utilizados por estes produtores foram adotados para mantermos as mesmas condições de irrigação, adubação e tipo de substrato. As plantas

com altura média de 15 cm foram plantadas em vaso de polietileno rígido e preto, com 12 cm de diâmetro e 12 cm de altura, preenchidos com a mistura de substrato comercial Plantmax® (composição média - 60% de casca de pinus, 15% de vermiculita granulometria “fina”, 15% granulometria “superfina” e 10% de húmus), areia e casca de arroz carbonizada, na proporção (1: 1: 1; v: v: v).

A adubação foi feita trimestralmente, por meio de fertirrigação, com a formulação NPK (10-30-20), na dose de 1 g L<sup>-1</sup> (FARIA et al., 2010). A irrigação por aspersão foi feita no período da manhã durante cinco minutos. No inverno, a frequência da irrigação foi a cada três dias e no verão, as plantas foram irrigadas diariamente.

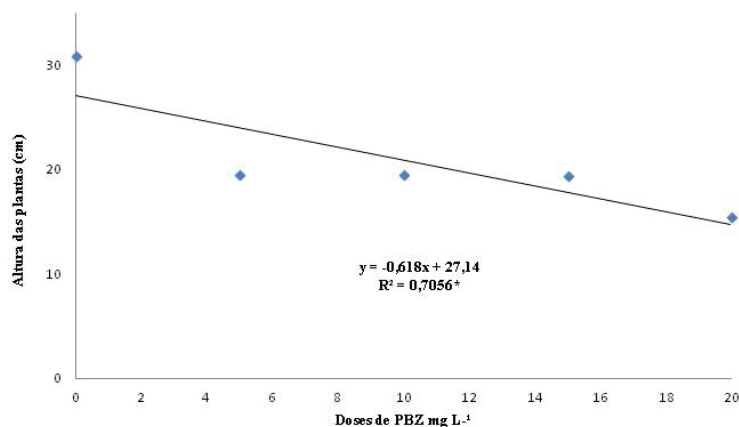
Os reguladores de crescimento utilizados foram paclobutrazol PBZ (Cultar 250 g L<sup>-1</sup>), nas doses de 0; 5; 10; 15 e 20 mg L<sup>-1</sup> aplicados via rega de substrato (50 ml por vaso), pois é translocado quase que exclusivamente pelo xilema e pouco no floema (BARRETT et al., 2001) e cloreto de mepiquat CLM (Pix 50 g L<sup>-1</sup>) nas doses de 0; 1; 2; 3; 4 e 5 ml L<sup>-1</sup>, aplicados via pulverização foliar (50 ml por vaso), pois este é absorvido principalmente pelas partes verdes da planta (RADEMACHER, 2004), com frequência de aplicação de duas vezes ao mês (a cada 15 dias), totalizando 10 aplicações, todas as diluições foram feitas com água destilada, estas doses foram adotadas seguindo pesquisas realizadas por Nucci et al. (1991), Pateli et al. (2004) e Wanderley et al. (2014).

Após 25 dias da última aplicação dos tratamentos, as plantas foram avaliadas a cada 25 dias, durante 5 meses, sendo avaliadas o número de brotos; altura das plantas (cm) e número de hastes florais. Na quinta e última coleta de dados, foram retiradas seis folhas de baixo para cima de cada repetição e realizada a medida da área de superfície foliar através de medidas em cm de altura e largura das folhas com o auxílio de paquímetro, obtendo-se à média para cada tratamento.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, um bloco para o PBZ com 5 tratamentos e 10 repetições e outro bloco para o CLM, com 6 tratamentos e 10 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e quando verificado significância realizada análise de regressão. Para análise estatística foi utilizado, o programa “SISVAR” versão 5.1 (FERREIRA, 2003).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as doses testadas do regulador PBZ, foram observadas plantas significativamente menores em relação ao controle, não apresentando sinais fitotoxides, as médias das plantas com menor altura, foram as que receberam doses de 20 mg L<sup>-1</sup> de PBZ, com 15,5 cm de altura, enquanto a altura média das plantas controle era de 30,9 cm (Figura 1). Tais resultados somam-se aos já descritos na literatura em outras plantas ornamentais, através da redução na biossíntese de giberelina também pode promover a diminuição no metabolismo vegetal, ou seja, da taxa respiratória e, conseqüentemente, do ATP disponível, podendo causar a redução do crescimento das plantas como petúnias, crisântemos, azaléas e gladiólos (BAILEY e WHIPKER, 1998; BARRETT, 2001; BETTONI, 2009).

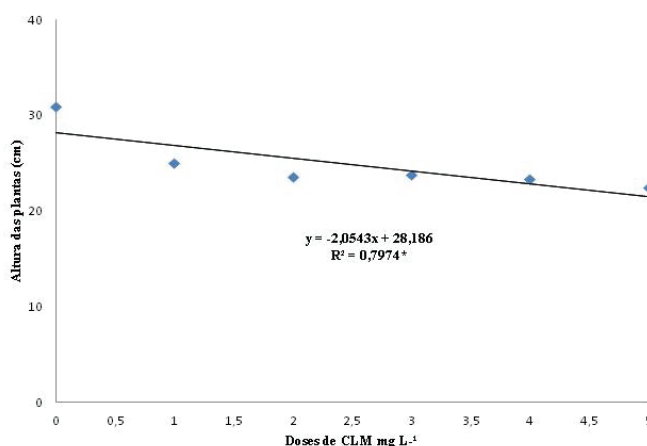


**Figura 1.** Altura das plantas de *Epidendrum radicans* em função de doses de paclobutrazol (PBZ)  
*Figure 1. Epidendrum radicans* height in response to paclobutrazol (PBZ)

Segundo Milfont et al. (2008) o PBZ, controlando o crescimento vegetativo, pode estimular a capacidade reprodutiva das plantas, aumentando assim o número de brotos, porém em relação ao número de brotos em *E. radicans*, não foi possível verificar esse efeito do PBZ, que concordando com os resultados obtidos por Pateli et al. (2004) estudando a mesma orquídea também não obtiveram efeito do PBZ relação ao número de brotos, esse resultado pode ter ocorrido devido a formação morfológica do *E. radicans*, pois apresentam brotos novos a partir principalmente de estacas de ponteiros já que agem principalmente nos entrenós, provavelmente os brotos não foram estimulados pelo uso do PBZ.

O regulador de crescimento CLM apresentou em todas as doses testadas plantas menores que o controle (Figura

2), as médias das plantas com menor altura, foram as que receberam doses de 5mg L<sup>-1</sup> e a altura média de plantas foi de 22,5 cm enquanto o controle estava com 30,9 cm. Entretanto, Campos et al. (2010), estudando plantas de *Gladiolus communis* com aplicação de 200 mg L<sup>-1</sup> de CLM, não obtiveram redução do porte, observando que suas plantas continuaram a crescer tal como o controle, estes observaram ainda neste tratamento a redução da haste floral durante todo seu desenvolvimento, sem prejudicar a qualidade comercial. Os resultados demonstram a importância de se estudar os reguladores de crescimento para cada espécie e também suas doses, já que podem agir de forma diferente para cada espécie. Em relação ao número de brotos não ocorreu diferença significativa comparando o controle as doses de CLM testadas.



**Figura 2.** Altura das plantas de *Epidendrum radicans* em função de doses de cloreto de mepiquat (CLM)  
*Figure 2. Epidendrum radicans* height in response to mepiquat chloride (CLM)

A quantidade de hastes florais, e o tempo de florescimento da orquídea *E. radicans* não sofreram alterações com as doses de PBZ ou CLM, não ocorrendo diferença significativa entre os tratamentos em relação ao

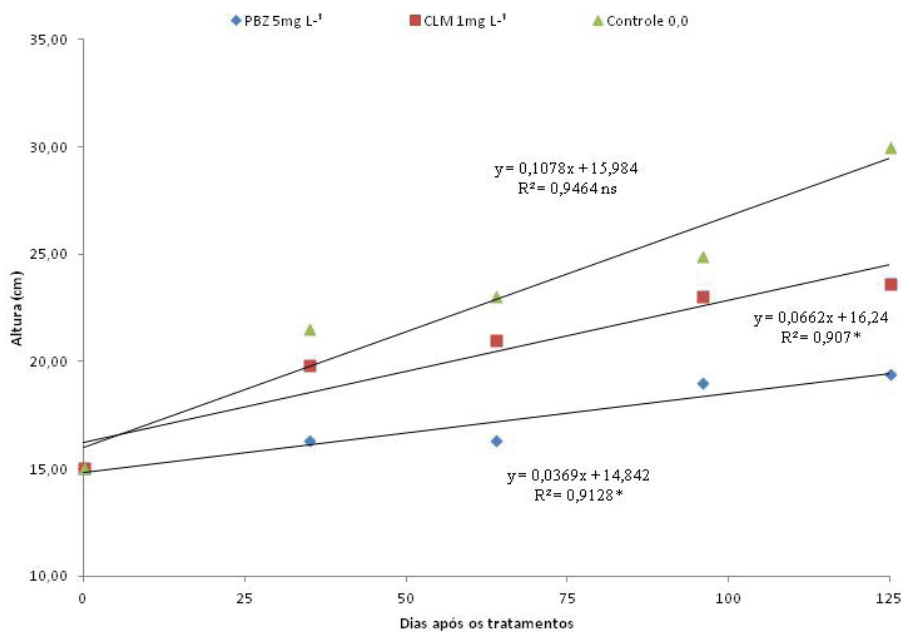
controle, sendo a altura das hastes florais, proporcional a altura das plantas, conferindo a planta estética harmoniosa, com ótimo aspecto ornamental para o cultivo em vaso mesmo as plantas que apresentaram maiores reduções de

porte 50% com PBZ ou 25% com CLM em relação ao controle, não diminuiu a produção de flores e mantiveram o número de haste floral.

Em relação à área da superfície foliar, verificou-se que as plantas que receberam tratamento com doses de PBZ ficaram em média 50% menores em relação ao controle. Assim, a superfície foliar do controle apresentaram em média 3 cm de altura por 1,5 cm de largura e as com tratamentos de PBZ obtiveram em média 1,5cm de altura por 0,75 cm de largura. Os tratamentos com CLM não diferiram do controle em relação à área da superfície foliar de *E. radicans* mantendo em média 3 cm de altura por 1,5 de largura.

Como todas as doses de PBZ e CLM apresentaram plantas significativamente menores que o controle (Figuras 1 e 2), utilizou-se sua menor dose PBZ (5 mg L<sup>-1</sup>) e CLM (1,0 mg L<sup>-1</sup>), visando encontrar o tratamento mais eficiente, ou seja, que apresentaria menor porte de planta mantendo suas características estéticas.

Observamos (Figura 3) que as plantas que receberam 5 mg L<sup>-1</sup> de PBZ foram 50% menores que o controle, enquanto as que receberam a dose de 1 mg L<sup>-1</sup> de CLM apresentaram plantas, 25% menores que o controle; confirmando assim que o PBZ na dose de 5 mg L<sup>-1</sup> mostrou-se mais eficiente em manter plantas com menor porte que o CLM com doses de 1mg L<sup>-1</sup>.



**Figura 3.** Altura de *Epidendrum radicans* no controle 0,0; CLM 1,0 mg L<sup>-1</sup> e PBZ 5,0 mg L<sup>-1</sup> em função do tempo em dias após a última aplicação dos tratamentos

Figure 3. *Epidendrum radicans* height on control 0.0; CLM 1.0 mg L<sup>-1</sup> and 5.0 mg L<sup>-1</sup> PBZ versus time in days after the last treatment application

#### 4. CONCLUSÕES

O PBZ na dose de 5 mg L<sup>-1</sup> mostrou-se mais eficiente em manter plantas de *E. radicans* com menor porte que o CLM nas doses testadas. Plantas que receberam 5 mg L<sup>-1</sup> de PBZ foram 50% menores que o controle, e as que receberam a dose de 1,0 mg L<sup>-1</sup> de CLM apresentaram plantas, 25% menores que o mesmo controle. Para as variáveis: número de brotos e quantidade de hastes florais em *E. radicans* as doses estudadas de PBZ e CLM não foram significativas. Todas as doses de PBZ reduziram a área foliar da orquídea *E. radicans* em cerca de 50% em relação ao controle enquanto as tratadas com doses de CLM permaneceram com a mesma média de área foliar do controle.

#### REFERÊNCIAS

ADRIANSEN, E.; OGAARD, P. Residues of paclobutrazol and uniconazole in nutrient solutions from ebb and flood

irrigation of pot plants. *Scientia Horticulturae*, v.69, n.1-2, p.73-83, 1997.

ALMEIDA, J.A.S.; PEREIRA, M.F.D.A. The control of flower initiation by gibberellins in *Helianthus annuus* L. (sunflower), a non-photoperiodic plant. *Plant Growth Regulation*, v.19, n.9, p.109-115, 1996.

BAILEY, D.A.; WHIPKER, B. Best management practices for plant growth regulators used in floriculture. *Horticultural Information Leaflets*. 1998. Disponível em: <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort>. Acesso em: 5 de março de 2013.

BARRETT, J.E. Mechanisms of action. In: GASTON, M.L.; KONJOIAN, P.S.; KUNKLE, L.A.; WILT, M.F. (Ed). *Tips on regulating growth of floriculture crops*. Columbus: OFA, 2001. p.32-41.

- BETTONI, M.M.; GUMPL, E.K.; CUQUEL, F.L.; MÓGOR, A.F. Resposta de calânchoe a reguladores de crescimento. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.15, n.2, p.153-157, 2009.
- CAMPOS, M.F.; BACKES, C.; ROTERS, J.M.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Influência de retardantes de crescimento no desenvolvimento de plantas de gladiolo (*Gladiolus communis* L. spp., Iridaceae). **Biotemas**, v.23, n.3, p.31-36, 2010.
- DASOJU, S.; EVANS, M.R.; WHIPKER, B.E. Paclobutrazol drenches control growth of potted sunflowers. **HortTechnology**, v.8, n.2, p.235-237, 1998.
- FARIA, R.T.; ASSIS, A.M.; CARVALHO, J.F.R.P. **Cultivo de orquídeas**. Londrina: Mecenias, 2010. 208p.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar versão 4.2**. Lavras: DEX/UFLA, 2003. 79p.
- GIANFAGNA, T.J. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: DAVIES, P.J. **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Dordrecht: Martins Nijhoff, 1987. pp.614-635.
- MAGNITSKIY, S.V.; PASIAN, C.C.; BENNETT, M.A.; METZGER, J.D. Controlling plug height of verbena, celosia, and pansy by treating seeds with paclobutrazol. **HortScience**, v.47, n.7, pp.158-167, 2006.
- MILFONT, M.L.; ANTONINO, A.C.D.; MARTINS, J.M.F.; MACIEL NETTO, A.; GOUVEIA, E.R.; CORREA, M.M. Transporte do paclobutrazol em colunas de solos. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.32, n.5, p.2165-2175, 2008.
- NELL, T.A.; WILFRET, G.J.; HARBAUCH, B.K. Evaluation of application methods of ancymidol and daminozide of height control of chrysanthemum. **HostScience**, v.15, n.6, p.810-811, 1980.
- NUCCI, T.A.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C.; MATTHES, L.A.F. Efeitos de fitoreguladores no crescimento e na floração de plantas de gerânio. **Bragantia**, v.50, n.1, p.39-44, 1991.
- PATELI, P.; PAPAFOOTI, M.; CHRONOPOULOS, J. Comparative effects of four plant growth retardants on growth of *Epidendrum radicans*. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.79, p.303-307, 2004.
- RADEMACHER, W. Chemical regulation of shoot growth in fruit trees. **Acta Horticulturae**, n.653, p.29-32, 2004.
- SILVA, C.M.M.S.; FAY, E.F. **Impacto ambiental do regulador de crescimento vegetal paclobutrazol**. Brasília, Embrapa, 2003. 105p.
- SUTTLEWORTH, F.S. **Orquídeas: guia dos orquidófilos**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1994. 158p.
- WANDERLEY, C.S.; DE FARIA, R.T.; VENDRAME, W.A. Growth regulators in the development of potted *Epidendrum radicans* orchid. **African Journal of Agricultural Research**, v.9, n.51, p.3672-3678, 2014.
- WANDERLEY, C.S.; REZENDE, R.; ANDRADE, C.A.B. Efeito de paclobutrazol como regulador de crescimento e produção de flores de girassol em cultivo hidropônico. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1672-1678, 2007.
- WHEALY, C.A.; NELL, T.A.; BARRETT, J.E. Plant growth regulator reduction of bypass shoot development in azalea. **HortSciences**, v.23, n.1, p.166-167, 1988.