

## Crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo submetidas à giberelina

Carlos Alan Couto dos Santos<sup>1\*</sup>, Elvis Lima Vieira<sup>2</sup>, Clovis Pereira Peixoto<sup>2</sup>,  
Denis Alves Benjamim<sup>2</sup>, Cícera Régis Siqueira dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil. \*Autor correspondente, e-mail: alancouto8@hotmail.com

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil.

### Resumo

Objetivou-se avaliar os efeitos da ação da giberelina no crescimento inicial de plantas de maracujazeiro, sob pulverização foliar, em diferentes soluções de GA<sub>3</sub>. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB. Foram utilizadas sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) e o regulador de crescimento giberelina (4% GA<sub>3</sub>), nas dosagens 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mL de giberelina por litro de solução e água destilada como testemunha. As sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto de 15cm de largura x 20cm de comprimento (capacidade 2 kg), contendo areia lavada. Inicialmente foram colocadas quatro sementes por saco em cada repetição. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o desbaste deixando uma planta por saco. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Aos 40 DAS, as plantas foram submetidas a pulverizações com as soluções de giberelina durante sete dias consecutivos. Aos 70 DAS registraram-se: comprimento da raiz, do caule e total (cm), o número de folhas, a massa seca de raiz, folha, caule e total das plantas (g). Concentrações no intervalo entre 90 e 100 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>, ministrado via pulverização foliar, promovem crescimento expressivo no comprimento do caule. O regulador vegetal, para concentrações no intervalo de 78 e 92 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>, incrementa a massa seca de raiz, caule e total em plantas de maracujazeiro amarelo.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, ácido giberélico, fitoregulador, crescimento.

### Initial growth of the yellow passion plants submitted to gibberellin

#### Abstract

It aimed to evaluate the effects of gibberellin action on the growth of yellow passion fruit, under foliar spray in different solutions of GA<sub>3</sub>. The experiment was conducted at the Laboratory of Plant Physiology and in the greenhouse of the Center for Agricultural, Environmental and Biological Sciences of UFRB. Seeds of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) and growth regulator gibberellin (4% GA<sub>3</sub>), at doses 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 mL of gibberellin per liter of solution and distilled water as control. The seeds were sown in polyethylene bags with 15cm wide x 20cm long (capacity 2 kg) containing washed sand. It was initially placed four seeds per bag in each repetition. At 15 days after sowing (DAS) it was held thinning leaving one plant per bag. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replications. At 40 DAS, plants were submitted to spraying with solutions of gibberellin for seven consecutive days. At 70 DAS it were recorded: length of root, stem and total (cm), number of leaves, dry weight of root, leaf, stem and total plant (g). Concentrations in the range between 90 and 100 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>, given by foliar sprays, promote significant growth in stem length. The plant regulator, for concentrations in the range of 78 and 92 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>, increases the dry weight of root, stem and total passion fruit plant.

**Keywords:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, gibberellic acid, crop regulator, growth.

## Introdução

O maracujazeiro azedo ou amarelo, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, é a principal *Passiflorácea* cultivada no Brasil (Lima, 2002). A sua propagação pode ser sexual ou vegetativa, empregando-se estaquia, enxertia (Ferreira, 2000) e cultivo 'in vitro' (Grattapaglia et al., 1991). No entanto, o método mais usualmente empregado no estabelecimento de pomares comerciais ainda é o de mudas formadas a partir da propagação sexual (sementes) devido ao menor custo de produção (Leonel & Pedroso, 2005), embora com elevada desuniformidade (Bruckner et al., 1995).

Apesar de existirem muitas informações sobre a cultura do maracujazeiro, é unânime a afirmativa de que o início e o término da germinação das sementes de *Passifloráceas* ocorrem de forma irregular, podendo, este período, ser de dez dias a três meses, o que dificulta a formação das mudas, por não serem uniformes (Luna, 1984). Segundo Natale et al. (2004), a produção de mudas constitui-se em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente no desempenho da planta. Assim, o sucesso da instalação de um pomar de frutíferas é garantido pelo uso de mudas de alta qualidade, homogêneas, de rápida formação e com precocidade na produção.

Com a descoberta dos efeitos dos reguladores vegetais sobre as plantas cultivadas e os benefícios promovidos por estas substâncias, muitos compostos e combinações desses produtos têm sido pesquisados com a finalidade de resolver problemas do sistema de produção e melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade (Castro & Vieira, 2003). Como consequência, diversos trabalhos têm demonstrado os benefícios das giberelinas na promoção do crescimento inicial mais rápido e uniforme em plantas cultivadas: Higashi, et al. (2002), Leite et al. (2003), Rodrigues & Leite (2004), Scalón et al. (2006), Almeida (2008).

Segundo Rodrigues & Leite (2004), as giberelinas aumentam tanto a divisão celular como o alongamento celular, porque aumentam o número e o comprimento das células. Segundo Daykin et al. (1997) estes efeitos, ocorrem devido à ação das giberelinas controlarem a plasticidade da parede celular, através do controle da ação de determinadas enzimas, que podem regular o fluxo de água nas células durante a expansão.

A aplicação exógena de GAs provoca a promoção do alongamento do caule de plantas intactas, sem que haja aumento do número de entrenós (Almeida & Pereira, 1996), pois o alvo da ação das giberelinas é o meristema intercalar, o qual está localizado próximo à base do entrenó (Taiz & Zeiger, 2008).

De acordo com Schmidt et al. (2003), a ação de uma substância reguladora de crescimento depende de fatores ambientais,

número e período de aplicação, concentração utilizada, estágio de crescimento da planta e da espécie ou cultivar tratada. Assim sendo, objetivou-se neste trabalho, avaliar o crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo sob pulverização foliar com doses de giberelina (4% GA<sub>3</sub>).

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB, no município de Cruz das Almas – BA, no período de julho a outubro de 2008. Utilizaram-se o regulador de crescimento giberelina, contendo 4% de ácido giberélico e 96% de ingredientes inertes, e sementes de maracujá redondo amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), sem defensivos, com grau de pureza de 100%. As sementes foram colocadas em sacos de polietileno preto de 15 cm de largura x 20 cm de comprimento (capacidade 2 kg), contendo areia lavada e peneirada. Inicialmente foram colocadas quatro sementes por saco em cada repetição. Aos 15 dias após a semeadura (DAS), realizou-se um desbaste, deixando-se uma planta por saco.

Aos 40 DAS, as plantas foram submetidas a pulverizações foliares com as soluções durante sete dias consecutivos. O regulador vegetal foi aplicado via pulverização foliar nas dosagens (tratamentos) 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mL do produto por litro de solução e água destilada como testemunha. Para tal, foi utilizado um pulverizador manual, com capacidade de 500 mL. As concentrações de ácido giberélico presentes nas soluções (tratamentos) foram, respectivamente, 20; 40; 80; 160 mg L<sup>-1</sup> e água destilada como testemunha. As pulverizações foram feitas nas primeiras horas da manhã, de forma a uniformizar o produto por toda planta, ou seja, molhadas intensamente, até ser atingido o ponto de escorrimento (Coelho et al., 1983).

Aos 70 DAS, foram avaliados o comprimento da raiz, do caule e total (cm), o número de folhas, a massa seca da raiz, caule e total das plantas. A determinação do comprimento da raiz e do caule foi realizada com uma régua graduada (Brasil, 1992). As massas secas foram determinadas até peso constante em balança de precisão, após secagem em estufa a 65°C ± 5 durante 72 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (concentrações de GA<sub>3</sub>) e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e para as médias dos tratamentos foram ajustadas equações de regressão polinomial (Banzatto & Konkra, 2006). Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) para realização das análises estatísticas.

## Resultados e Discussão

O número de folhas, o comprimento da raiz, o comprimento total e a massa da seca de folhas, não diferiram para as diferentes concentrações de GA<sub>3</sub> aplicadas. Almeida (2008) também não encontrou efeito significativo entre os tratamentos (50; 150; 250; 400 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> e como testemunha, água), para as variáveis comprimento da raiz e massa seca de folhas, quando pulverizou giberelina (4% GA<sub>3</sub>) em bioensaios com plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Esses resultados podem ser explicados pelo fato da giberelina atuar de forma pouco marcante no crescimento da raiz conforme sugeriram Taiz & Zeiger (2008).

Leonel & Rodrigues (1996), também não encontraram incrementos na aplicação, via pulverização foliar, para as concentrações 25, 50 e 75 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> em limoeiro 'Cravo'. Portanto, Leonel & Pedrosa (2005), observaram incremento no número de folhas em maracujazeiro doce à medida que aumentaram as concentrações de GA<sub>3</sub> até 300 mg L<sup>-1</sup> de solução.

Contudo, os tratamentos com o ácido giberélico, via pulverização foliar, foram significativos para as variáveis comprimento do caule, massa seca da raiz, caule e total de plantas de maracujazeiro amarelo.

No comprimento do caule, verificou-se efeito significativo (P<0,01) para os tratamentos. A equação de regressão foi ajustada para um modelo quadrático. De acordo com a Figura 1, o comprimento estimado do caule de 8,4 cm foi obtido na concentração de 96 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução (ponto de máximo). Esta concentração promoveu um incremento no comprimento do caule de 95,35% em relação à testemunha que foi de 4,28 cm. Na Figura 1 observa-se ainda, que a partir da testemunha (0,0 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>) até o ponto de máximo (de 96 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>), a curva possui tendência crescente, e logo após esse ponto começa a apresentar uma rápida diminuição, até a concentração 160 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>. Esse declínio até esta concentração, representa uma redução de 28,57% em relação à dose máxima estimada, sugerindo que doses elevadas do produto levam a inibição do crescimento, uma vez que a planta já apresenta giberelina endógena. Efeito na redução do crescimento em função da giberelina endógena, também foi verificado por Carvalho et. al. (2005), quando pulverizaram ácido giberélico (concentrações de 3,0; 14,0; 29,0; 59,0; 145,0 μmol L<sup>-1</sup> e como testemunha, água), em bananeiras da cultivar Prata-Gigante. Segundo estes autores, a redução ocorreu a partir do valor máximo estimado de 68,0 μmol L<sup>-1</sup>.

Como se observa na Figura 2, a pulverização foliar com a giberelina promoveu aumento expressivo na parte aérea das plantas do maracujazeiro amarelo. Os resultados desta pesquisa estão de acordo com Casper & Taylor (1989), que ao pulverizarem 50 mg L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub> em

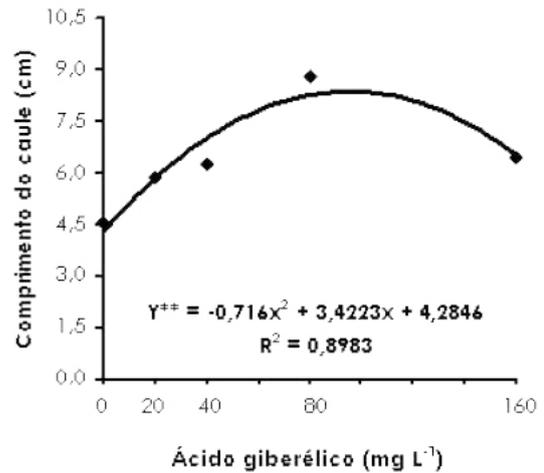


Figura 1. Comprimento do caule de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pulverização foliar com ácido giberélico.

plantas de pessegueiro, observaram aumento no diâmetro dos ramos, bem como, no número de ramos laterais. Efeito semelhante foi verificado por Modesto et al. (1994), que ao utilizarem plântulas de limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), observaram que o ácido giberélico pulverizado (nas concentrações: 25, 50, 100 e 150 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> e como testemunha, água) em intervalos quinzenas, influenciou no comprimento e diâmetro do caule das plântulas. Scalon et al. (2006), quando pulverizaram giberelina em mudas de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), registraram incremento da parte aérea de plantas. Incremento significativo no caule, também foi verificado por Junior et al (2008), que após realizarem pulverização foliar nas concentrações: 50, 100, 150 e 200 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> e como testemunha, água, obtiveram incremento crescente em plantas de pessegueiro.



Figura 2. Plantas de maracujá amarelo, em resposta a pulverização foliar com ácido giberélico.

Segundo Higashi et al. (2002), as giberelinas são mais frequentemente associadas à promoção de crescimento da parte aérea e a aplicação de giberelinas pode induzir grandes aumentos na altura das plantas. Elas atuam em diversos fenômenos fisiológicos, no entanto, o gênero ou a espécie somado a outros fatores, podem determinar o efeito específico na resposta.

Com exceção da massa seca de folhas, a análise de variância demonstrou efeitos significativos (P<0,05) em relação às

concentrações de ácido giberélico utilizadas, via pulverização foliar, para a massa seca de plantas de maracujazeiro amarelo. Para a massa seca da raiz, a equação de regressão foi ajustada para um modelo quadrático (Figura 3). Com base neste modelo, a massa seca da raiz estimada de 0,056 g foi obtida na concentração (ponto de máximo) de 78,8 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução. Esta máxima concentração estimada promoveu um incremento de 61,85% nesta variável em relação à testemunha que foi de 0,0346g. A curva possui tendência crescente, e logo após esse ponto de máximo, começa a apresentar uma rápida diminuição até a concentração de 160 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução. Esse declínio representa uma redução de 68,0 % em relação à dose máxima (Figura 3).

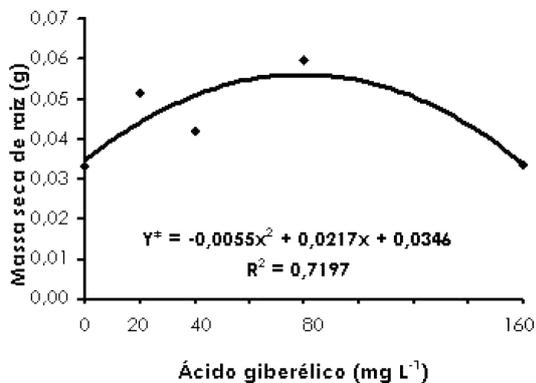


Figura 3. Massa seca de raiz de plantas de maracujazeiro amarelo, em resposta a pulverização foliar com ácido giberélico.

Resultados diferentes foram encontrados por Almeida (2008), que após pulverizações giberelina em plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), não verificou diferenças significativas entre os tratamentos para essa variável.

A massa seca de caule de plantas de maracujazeiro amarelo apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos. Um modelo quadrático foi ajustado e demonstrou que para a concentração estimada (ponto de máximo) de 91,6 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução para esta variável, foi de 0,0420g. Nesta concentração, verificou-se um incremento de 178,2% em relação à testemunha que foi de 0,0151g (Figura 4).

Observa-se que a partir da testemunha (0,0 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>) até o ponto de máximo (91,6 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>), a curva apresenta tendência crescente, e em seguida ocorre uma diminuição da massa seca de caules de 55% até a concentração de 160 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução. Resultados diferentes foram encontrados por Leite et al. (2003), que avaliando os efeitos de giberelina na cultura da soja, observaram que a aplicação desse regulador vegetal, nas concentrações 50 e 100 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução, não incrementou esta variável. Almeida (2008), também, após pulverizações em bioensaio com plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L), também, não verificou diferenças significativas entre os tratamentos para a massa seca de caules.

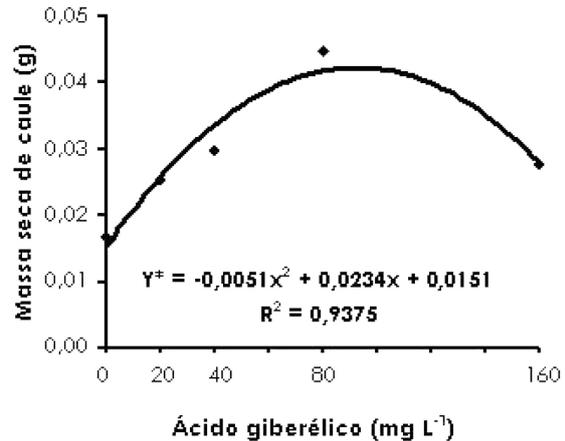


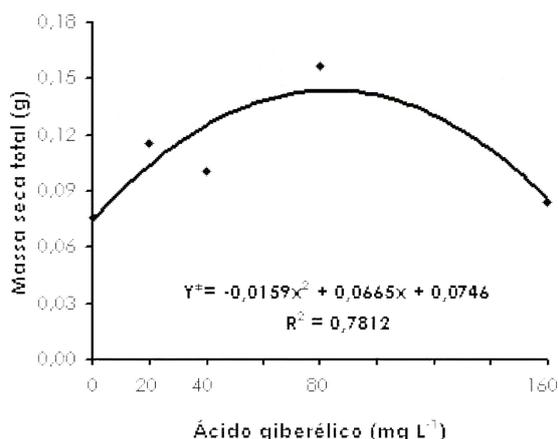
Figura 4. Massa seca de caule de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pulverização foliar com ácido giberélico.

O efeito de redução do crescimento, a partir da dose máxima, sugere que o ácido giberélico atue promovendo o crescimento diferenciado em raiz e caule do maracujazeiro amarelo, o que concorda com o fato das raízes serem mais sensíveis à aplicação de auxinas quando comparadas aos caules (Thimann, 1937). Pois, segundo Taiz & Zeiger (2008), o ácido giberélico aumenta a extensibilidade da parede celular sem acidificação da parede, mecanismo observado pela ação de auxina. Além disso, o ácido giberélico nunca está presente em tecidos com ausência completa de auxina e seus efeitos no crescimento podem depender da acidificação da parede celular induzida por auxina.

Neste estudo foi observado que o sistema radicular do maracujazeiro amarelo é mais sensível que o caule à ação do ácido giberélico, pois o declínio para a massa seca de caule foi a partir de 91,6 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>, enquanto que a massa seca da raiz foi a partir da dose de 78,8 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução, confirmando essa maior sensibilidade (Figuras 3 e 4).

A análise de variância e regressão polinomial mostrou resultados significativos para a variável massa seca total ( $P < 0,05$ ). De acordo com o modelo matemático, a massa seca total estimada de 0,14g foi obtida na concentração (ponto de máximo) de 84 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução. Nesta concentração, o regulador vegetal promoveu um incremento de 87,66% para essa variável em relação à testemunha, que foi de 0,0746g (Figura 5).

Observa-se que a partir da testemunha (0,0 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>) até o ponto de máximo (84 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>), a curva possui tendência crescente, e logo após esse ponto começa a apresentar uma rápida diminuição de 62,4% até a concentração de 160 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> de solução.



**Figura 5.** Massa seca total de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pulverização foliar com ácido giberélico.

### Conclusão

Concentrações no intervalo entre 90 e 100 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> ministrado via pulverização foliar, promovem crescimento expressivo no comprimento do caule. Pulverizações realizadas com o regulador vegetal proporcionam aumentos significativos na massa seca de raízes, caules e total em plantas de maracujazeiro, para concentrações no intervalo entre 78 e 92 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>.

### Referências

Almeida, A.Q. 2008. *Ação de estimulante vegetal e giberelina no crescimento, desenvolvimento e produção de Nicotiana tabacum L.* 85f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil.

Almeida, J.A.S., Pereira, M.F.D.A. 1996. Efeito de GA<sub>3</sub> e paclobutrazol no desenvolvimento vegetativo do girassol. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 9: 55-60.

Banzatto, D.A., Kronka, S.N. 2006. *Experimentação agrícola*. Funep, Jaboticabal, Brasil. 237 p.

Brasil, Ministério da Agricultura. 1992. *Regras para análise de sementes*. Departamento Nacional de Produção Vegetal, Brasília, Brasil. 365 p.

Bruckner, C.H., Casali, V.W.D., Regazzi, A.J., Silva, A.M. 1995. Self-incompatibility in passion fruit (*Pasiflora edulis Sims*). *Acta Horticulturae* 370: 45-57.

Carvalho, J.A.B.S., Peixoto, C.P., Silva, S.O., Ledo, C.A.S, Peixoto, M.F.S.P., Alves, J.S. 2005. Uso da giberelina GA<sub>3</sub> na seleção do porte de bananeira das cultivares prata e prata-anã. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27: 449-453.

Casper, J. A., Taylor, B. H. 1989. Growth and development of Young Loring peach trees after foliar sprays of paclobutrazol and GA<sub>3</sub>. *HortScience* 24: 240-242.

Castro, P.R.E., Vieira, E.L. 2003. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: Fancelli, A.L., Dourado, E.V. (Ed.) *Feijão irrigado: tecnologia e produtividade*. ESALQ, Piracicaba, Brasil. p. 73-100.

Coelho, Y.S., Oliveira, A.A.R., Caldas, R.C. 1983. Efeitos do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) no crescimento de porta-enxertos para citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 18: 1229-1232.

Daykin, A., Scott, I.M., Francis, D., Causton, D.R. 1997. Effects of gibberellin on the cellular dynamics of dwarf pea internode development. *Planta* 203: 526-535.

Ferreira, D.F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. *Programa e resumos...* São Carlos, Brasil. p. 255-258.

Ferreira, G. 2000. Propagação do maracujazeiro. *Informe Agropecuário* 21: 18-24.

Grattapaglia, D., Caldas, L.S., Silva, J.R., Machado, M.A. 1991. Cultura de tecidos de maracujá. In: São José, A.R (ed.). *A cultura do maracujá no Brasil*. Funep, Jaboticabal, Brasil. p. 61-75.

Higashi, E.N., Silveira, R.L.V.A., Gouvêa, C.F., Basso, L.H.M. 2002. Ação fisiológica de hormônios vegetais na condição hídrica, metabolismo e nutrição mineral. In: Castro, P.R.C., Sena, J.O.A., Kluge, R.A. (ed.) *Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal*. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. p. 175-186.

Junior, A.W., Silva, J.O.C., Santos, C.E.M., Pimente, L.D., Negreiros, J.R.S.N., Bruckner, C.H. 2008. Ácido giberélico no crescimento inicial de mudas de pessegueiro. *Ciência e Agrotecnologia* 32: 1035-1039.

Leite, V.M., Rosolem, C.A., Rodrigues, J.D. 2003. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. *Scientia Agricola* 60: 537-541.

Leonel, S., Pedroso, C.J. 2005. Produção de mudas de maracujazeiro doce com uso de biorregulador. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27: 107-119.

Leonel, S., Rodrigues, J.D. 1996. Efeitos de giberelinas, citocininas e do nitrato de potássio no crescimento e desenvolvimento do porta-enxerto de limoeiro 'Cravo'. *Scientia Agricola* 53: 261-266.

Lima, A.A. 2002. Maracujá produção: aspectos técnicos. *Embrapa: Informações Tecnológicas* 43: 76-84.

Luna, J.V.U. 1984. *Instruções para a cultura do maracujá*. Embrapa, Brasília, Brasil. 25p. (Circular Técnica, 07).

Modesto, J.C., Rodrigues, J.D., Pinho, S.Z. 1994. Efeitos da aplicação de ácido giberélico ( $GA_3$ ) em "seedlings" de limão "Cravo" (*Citrus limonia* Osbeck). In: Reunião Anual da SBPC, 46. *Anais...* Vitória, Brasil. p.16.

Natale, W., Prado, R.M., Leal, R.M., Franco, C.F. 2004. Efeitos da aplicação de zinco no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 310-314.

Rodrigues, T.J.D., Leite, I.C. 2004. *Fisiologia vegetal – hormônios das plantas*. Funep, Jaboticabal, Brasil. 78p.

Scalon, S.P.Q., Mussury, R.M., Gomes, A.A., Silva, K.A., Watheir, F., Folho, S.H. 2006. Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong): efeitos de tratamentos químicos e luminosidade. *Revista Árvore* 30: 529-536.

Schmidt, C.M, Bellé, R.A., Nardi, C., Toledo, K.A. 2003. Ácido giberélico ( $GA_3$ ) no crisântemo (*Dechranthema grandiflora* Tzvelev.) de corte viking: cultivo de verão. *Ciência Rural* 33: 267-274.

Taiz, L., Zeiger, E. 2008. *Fisiologia Vegetal*. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 820p.

Thimann, K.V. 1937. On the nature of inhibitors caused by auxin. *American Journal of Botany* 24: 407-412.