

CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SUBMETIDAS À PRÉ-EMBEBIÇÃO DE SEMENTES E PULVERIZAÇÃO FOLIAR COM GIBERELINA

Carlos Alan Couto dos Santos¹, Elvis Lima Vieira², Clovis Pereira Peixoto², Everton
Vieira de Carvalho³, Carlos Alberto da Silva Ledo⁴

¹Engenheiro Agrônomo, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Baiano, Doutorando em Ciências Agrárias do Centro de Ciências
Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia;

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Professor do Ciências
Agrárias do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil;

³Graduando em Engenharia Agrônoma, Ciências Agrárias do Centro de Ciências
Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Brasil, evieira.c.@gmail.com (autor para correspondência);

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas,
Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia,
Brasil.

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da ação da giberelina, via pulverização foliar, no crescimento inicial de plantas de maracujazeiro oriunda de sementes pré-embebidas em giberelina líquida (4% de ácido giberélico e 96% de ingredientes inertes). O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal e em casa de vegetação do Centro do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB. Utilizaram-se sementes de maracujazeiro amarelo e o regulador nas concentrações 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mL de giberelina líquida por litro de solução, e como controle água destilada. Sementes foram pré-embebidas em soluções de ácido giberélico por seis horas, em seguida foram colocadas para secar a sombra durante 20 minutos e semeadas em sacos de polietileno preto de 15 cm x 20 cm (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 um 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 7 dias consecutivos de pulverizações com as soluções de giberelina nas mesmas concentrações utilizadas na pré-embebição de sementes. Aos 70 DAS registrou-se o comprimento da raiz, da parte aérea e total, o número de folhas, a massa seca da raiz, folhas, parte aérea e total das plantas. O regulador vegetal ministrado via pré-embebição de sementes mais pulverização foliar, promove maior crescimento inicial e incrementa a massa seca de plantas de maracujazeiro amarelo.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, Ácido giberélico, Pré-embebição de sementes, Via foliar, Desenvolvimento inicial.

INITIAL GROWTH OF YELLOW PASSION FRUIT PLANTS SUBJECTED TO PRE-SOAKING SEED AND FOLIAR SPRAYING WITH GIBBERELLIN

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of gibberellin action, by leaf sprays, the initial growth of passion fruit coming from seeds pre-soaked in gibberellin net (4% acid and 96% inert ingredients). 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. Seed lots of yellow passionfruit was used and the regulator in the concentrations 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mL of gibberellin per liter of liquid solution and as a control distilled water. Seeds were pre-soaked in solutions of gibberellic acid for six hours, then put the shade to dry for 20 minutes and seeded in black polyethylene bags 15cm x 20cm (capacity 2 kg) containing washed sand. Initially it was placed four seeds per bag in each repetition. At 15 days after sowing (DAS) it was made a thinning leaving one plant per bag. A completely randomized design with five treatments and four replications. After 40 DAS, the plants were subjected to 7 consecutive days of spraying with solutions of gibberellin in the same concentrations used in the pre-soaking of seeds. At 70 DAS it was recorded the length of root, shoot and total leaf number, dry mass of roots, leaves, shoots and the total of plants. The plant growth regulator administered via pre-soaking seeds more foliar spray, promotes higher initial growth and increases the dry weight of yellow passion fruit plants.

KEYWORDS: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, Gibberellic acid, Seed pre-soaking, Foliar, Initial development.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá, com aproximadamente 34.994 ha plantados e uma produção, em 2003, de 485,34 mil toneladas de frutos (AGRIANUAL, 2006). Apesar de ser o principal produtor, a produtividade média nacional é de 14 t ha⁻¹ (BRUCKNER,1997 e IBGE, 2004), a qual pode ser considerada baixa, quando comparada a do Havaí que apresenta, em média, produtividade de 50 t ha⁻¹ (RUGGIERO et al., 1996).

Dentre as regiões produtoras do Brasil destacam-se a Sudeste e a Nordeste, sendo os principais estados produtores: Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará e Sergipe. Atualmente, o agronegócio com maracujá no Brasil gera R\$ 500 milhões e 250 mil empregos, podendo absorver mão-de-obra entre cinco e seis pessoas (direta e indiretamente) por hectare durante dois anos (EMBRAPA, 2008).

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). O método mais usual no estabelecimento de pomares comerciais ainda é o de mudas formadas de propagação sexual devido ao menor custo de produção (LEONEL e PEDROSO, 2005) embora com elevada desuniformidade (BRUCKNER et al., 1995). 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 e VIEIRA, 2003).

Diferentes resultados de pesquisa preconizam o uso de biorreguladores como forma de acelerar e incrementar a germinação das sementes e, também, promover o crescimento de mudas de diferentes espécies (BURNS e COGGINS, 1969; KIANG, 1984; LEONEL et al, 1994; FERREIRA, 1998).

Sobre incrementos no crescimento de plantas jovens, TAIZ e ZEIGER (2008) reportam que as giberelinas estimulam a síntese de enzimas hidrolíticas, que atuam sobre amidos, proteínas e aminoácidos, liberando energia para a síntese protéica, necessária para o desenvolvimento das plantas. As giberelinas endógenas influenciam uma grande variedade de processos do desenvolvimento e atuam durante todo o ciclo das plantas (RODRIGUES e LEITE, 2004).

A função desse grupo de hormônios está associada à promoção do crescimento caulinar, dentre outros efeitos fisiológicos. Plantas submetidas a aplicações de giberelinas podem ser induzidas a obter um maior crescimento na sua estatura (ECHER, 2006). O padrão oficial de desenvolvimento e comportamento de cada planta é o resultado de um complexo interligado entre os fatores genéticos, fisiológicos e ambientais (HIGASHI et al. 2002).

Neste contexto, objetivou-se neste ensaio, avaliar os efeitos do ácido giberélico, via pré-embebição de sementes e pulverização foliar no crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo.

METODOLOGIA

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. Utilizaram-se o regulador de crescimento giberelina líquida (4% de ácido giberélico) e sementes de maracujá redondo amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), sem defensivos, com grau de pureza de 100%. O regulador vegetal (4% de ácido giberélico e 96,0% de ingredientes inertes) foi testado na pré-embebição de sementes e via pulverização foliar. Os tratamentos utilizados foram: 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mL do produto por litro de solução e água destilada como controle (0,0). A quantidade de ácido giberélico presente em cada tratamento foi: 20, 40, 80, 100 e 0,0 mg L⁻¹, respectivamente.

Inicialmente as sementes foram pré-embebidas por seis horas nas soluções de ácido giberélico (tratamentos) e em seguida colocadas para secar a sombra. Após a secagem, 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. Foram colocadas quatro sementes por saco em cada repetição e aos 15 dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste deixando-se uma planta por saco.

Aos 40 (DAS), as plantas foram submetidas à pulverização foliar nas mesmas concentrações da pré-embebição durante sete dias consecutivos. Utilizou-se um pulverizador manual, com capacidade de 500 mL. 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, parte aérea e total (cm), o número de folhas, a massa seca da raiz, parte aérea e total das plantas.

Para a determinação do comprimento da raiz e da parte aérea foi utilizada uma régua graduada (BRASIL, 2009). As massas secas foram determinadas após secagem em estufa a $65^{\circ}\text{C} \pm 5$, até peso constante. Após este tempo as amostras foram pesadas em balança de precisão (0,0001g) para a determinação da massa seca.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (concentrações de GA_3) e quatro repetições, de uma planta cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e para as médias dos tratamentos foram ajustadas equações de regressão polinomial (BANZATTO e KRONKA, 2006). Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000) para realização das análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que não houve efeito significativo entre os tratamentos para a variável número de folhas. O comprimento da raiz, caule e total e massa seca da raiz, caule, folhas e total de plantas de maracujazeiro amarelo, responderam positivamente aos tratamentos com o regulador vegetal (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis: comprimento da raiz (CR), comprimento de caule (CC), comprimento total (CT), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR) massa seca da folha (MSF), massa seca de caule (MSC) e massa seca total (MST) de plantas de maracujazeiro amarelo, oriundas de sementes pré-embebidas e pulverizadas com ácido giberélico mais o controle (água).

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		CR	CC	CT	NF	MSR	MSC	MSF	MST
TRAT	4	61,71*	8,11**	100,86*	1,67 ^{ns}	0,0007*	0,0004**	0,0009**	0,003*
ERRO	15	18,96	0,95	24,39	0,63	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
CV (%)		19,36	18,0	17,65	18,51	26,20	20,02	52,19	28,25
MÉDIA GERAL		22,49	5,49	27,98	4,30	0,04	0,02	0,02	0,08

** Significativo a 1% de probabilidade; *Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

O comprimento de caule de plantas pulverizadas e oriundas de sementes pré-embebidas foi altamente significativo ($P < 0,01$) (Tabela 1). A equação de regressão foi ajustada para um modelo quadrático. Com base nesta equação, verificou-se que o comprimento de caule estimado de 7,4 cm foi obtido na concentração (ponto de máximo) de $84,0 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$ de solução, registrando um incremento de 87,7% em relação ao controle que foi de 3,9 cm (Figura 1).

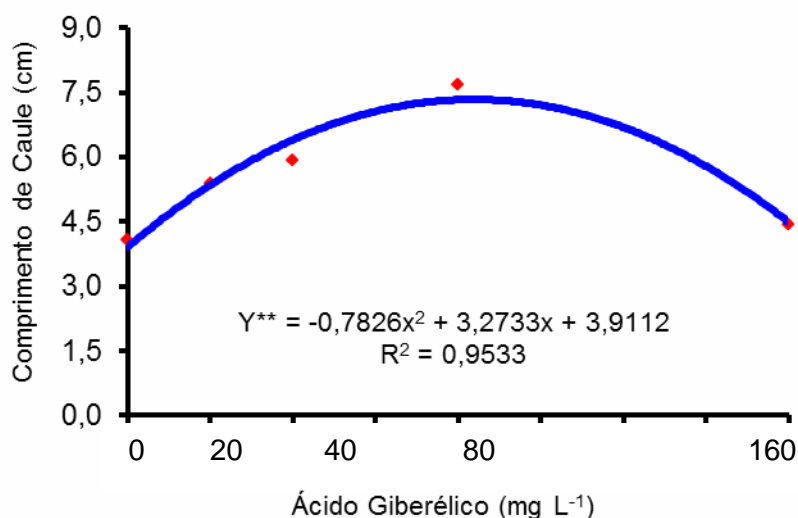


Figura 1. Comprimento de caule de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pré-embrição de sementes e pulverização foliar com ácido giberélico.

De acordo com este o gráfico, é notável um declínio de 63,7% a partir do ponto máximo até a concentração 160,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução. Esses resultados concordam com MODESTO et al. (1996) que estudaram o efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plântulas de limão “cravo” (*Citrus limonia* Osbeck) em condições de campo e observaram que o fitorregulador promoveu efeito favorável com relação ao incremento do comprimento do caule, sendo o tratamento na concentração de 150,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução, superior aos demais e que o diâmetro do caule atingiu maiores dimensões com aplicação de ácido giberélico nas concentrações de 50,0 e 25,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução. SANTOS et al (2010), também constataram um incremento de 95,35% no crescimento do caule de plantas, quando pulverizaram ácido giberélico em plântulas de maracujazeiro amarelo. Porém, estes resultados diferem dos relatados por BARROS (2006), os quais mostram que a pré-embrição de sementes mais a pulverização foliar com giberelina (4% GA₃), não causaram efeitos significativos no comprimento do caule em plantas de algodão e milho.

Para a produção de mudas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*), FERREIRA et al. (2001) verificaram que, a partir de 100,0 mg L⁻¹ de ácido giberélico, se observou aumento na germinação e maior desenvolvimento inicial de mudas em sacos de polietileno preto com substrato comercial. Neste contexto, DAVIES (1995) e TAIZ e ZEIGER (2008) reportam efeitos fisiológicos diferentes entre espécies e que podem diferir em função de influências ambientais, época e número de aplicações, fase de crescimento e concentrações empregadas, conforme observado entre as espécies do gênero *Passiflora* citadas.

LEITE et al. (2003), observaram que houve aumento na altura das plantas, altura do primeiro nó e diâmetro do caule, quando pulverizaram 100,0 mg GA₃ L⁻¹ em soja. BROCH et al. (1997), verificaram a influência do manejo da lâmina de água e do ácido giberélico no estabelecimento de plântulas de arroz e concluiu que a barreira física exercida pela água atrasa o desenvolvimento inicial da parte aérea

das plântulas, mas o ácido giberélico aumenta o desenvolvimento inicial das mesmas.

A variável comprimento da raiz, de plantas pulverizadas oriundas de sementes pré-embebidas, aos 70 DAS apresentou significância ($P < 0,01$) (Tabela 1). A equação de regressão foi ajustada para um modelo quadrático, onde se verificou que o comprimento radicular vertical (ponto de máximo) de 25,2 cm foi obtido na concentração de 58,4 mg GA₃ L⁻¹ de solução, obtendo um incremento no crescimento do sistema radicular de 14,6% em relação ao controle, que foi de 21,99 cm (Figura 2).

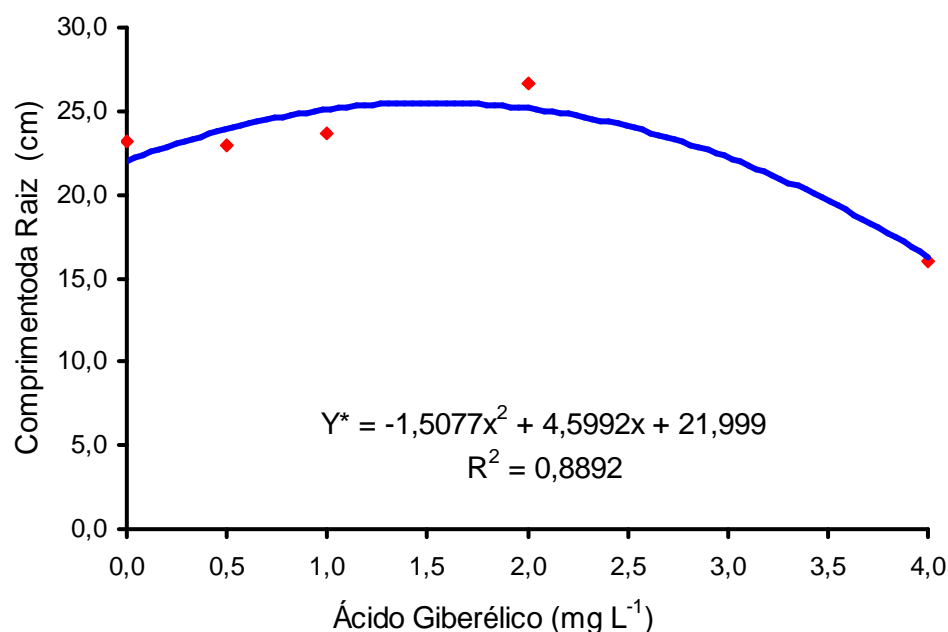


Figura 2. Comprimento da raiz de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pré-embebição de sementes e pulverização foliar com ácido giberélico.

Um declínio de 35,2% a partir do ponto máximo é observado até a concentração testada de 160,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução. Este declínio no crescimento, também foi verificado por CARVALHO et. al. (2005), quando pulverizaram ácido giberélico (concentrações de 3,0; 14,0; 29,0; 59,0 e 145,0 µmol.L⁻¹ e água destilada como controle) em bananeiras da cultivar Prata-Gigante. Para estes autores, concentrações a partir de 68,0 µmol.L⁻¹, foram consideradas elevadas, uma vez que a planta já apresenta giberelina endógena.

O efeito de redução do crescimento, de forma diferenciada a partir da concentração máxima, observado em raízes e caules do maracujazeiro amarelo, sugere que o ácido giberélico atue promovendo o crescimento de forma especial para os diferentes órgãos, indicando o mesmo mecanismo de ação observado após tratamento com auxinas. Segundo TAIZ e ZEIGER (2008), o ácido giberélico aumentar a extensibilidade da parede celular sem acidificação da parede, mecanismo observado pela ação de auxina, 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.

O mecanismo de ação da auxina em diferentes órgãos, verificado por THIMANN (1937), demonstrou que as raízes são mais sensíveis à aplicação de auxinas quando comparadas aos caules. Como o ácido giberélico e auxina parecem exercer efeitos semelhantes na fisiologia de plantas, foi observado neste estudo, que o sistema radicular de maracujazeiro amarelo é mais sensível que o caule de plantas à ação do ácido giberélico, pois o declínio do comprimento de caule foi a partir da concentração $84,0 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$, enquanto que o comprimento de raiz foi a partir da concentração de $58,4 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$ de solução, confirmando essa maior sensibilidade (Figuras 1 e 2).

O comprimento total de plantas de maracujazeiro amarelo oriundas de sementes pré-embebidas e pulverizadas com o produto, apresentou aos 70 DAS, significância ($P < 0,05$) pelo teste F da análise de variância (Tabela 1). A equação de regressão foi ajustada para um modelo matemático quadrático. Com base neste modelo matemático, verificou-se que o comprimento total das plantas de maracujazeiro amarelo estimado de 32,6 cm foi obtido na concentração ótima de $68,8 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$ de solução, obtendo um incremento de 25,8 % em relação ao controle que foi de 25,9 cm (Figura 3). Observa-se um declínio de 57,0% na curva de tendência a partir do ponto máximo ($68,8 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$) até a concentração máxima testada ($160,0 \text{ mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$), sugerindo que concentrações elevadas de ácido giberélico provocam redução do crescimento, uma vez que a planta já apresenta ácido giberélico (CARVALHO, 2005).

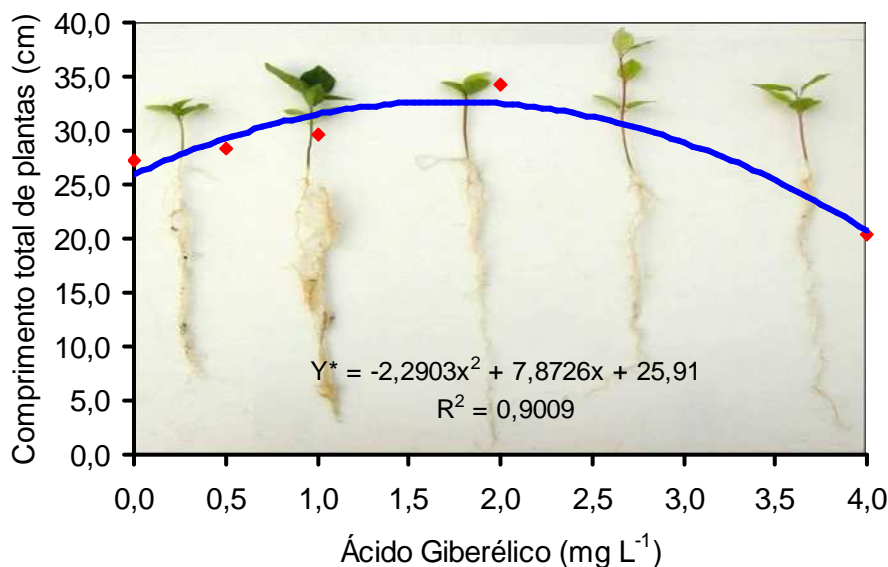


Figura 3. Comprimento total de plantas de maracujá amarelo, em resposta a pré-embebição de sementes e pulverização foliar com ácido giberélico.

Os resultados desta pesquisa estão de acordo com LEONEL e PEDROSO (2005), que ao realizarem pulverizações em plantas de maracujazeiro doce com GA_3 , a intervalos quinzenais, (concentrações 100,0; 200,0; 300,0; 400,0 $\text{mg GA}_3 \text{ L}^{-1}$ e água destilada como controle) evidenciaram que os tratamentos realizados com o biorregulador proporcionaram incrementos significativos na altura de plantas e os

melhores resultados estiveram associados à concentração de 300,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução.

Quanto à massa seca de caule, raiz, folhas e total, a análise variância revelou diferenças significativas (P<0,05) pelo teste F para os tratamentos. Apesar do resultado significativo (Tabela 1), não foi possível o ajuste de uma equação de regressão com valores de coeficiente de determinação (R²) altos e com significado biológico. Segundo BANZATTO e KRONKA (2006), quando determinamos uma equação de regressão é conveniente apresentar o correspondente coeficiente de determinação (R²) que representa, em porcentagem, quanto à variação na resposta é explicada pela regressão em questão. Além disso, essas variáveis apresentaram coeficientes de variação muito elevados como é verificado na Tabela 1.

Contudo, as curvas de tendência em função das concentrações utilizadas são demonstradas na Figura 4.

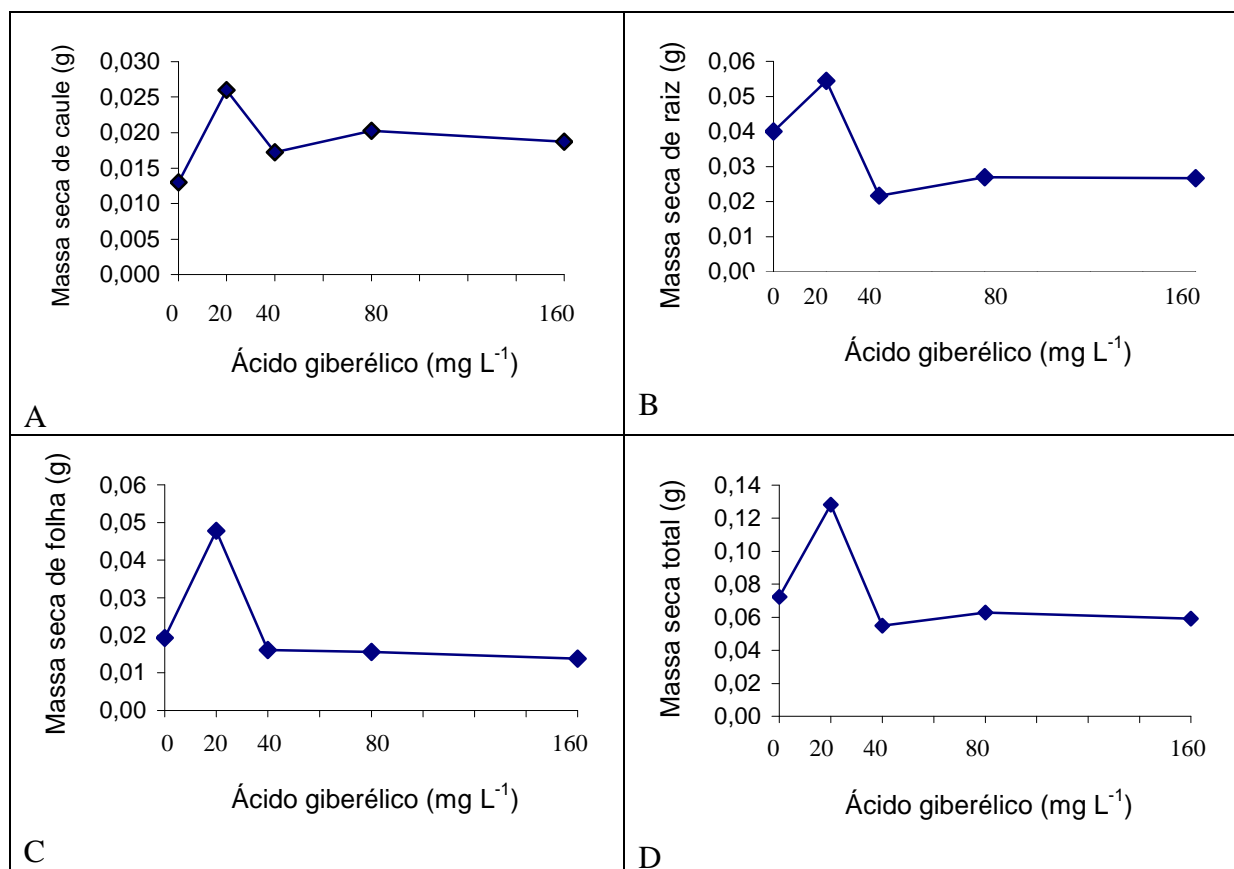


Figura 4. Massa seca de caule (A), massa seca de raiz (B), massa seca de folha (C) e massa seca total (D) de plantas de maracujazeiro amarelo, submetidas aos tratamentos de pré-embebição de sementes mais pulverização foliar.

Na concentração 20,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução, a massa seca de caule (Figura 4A), raiz (Figura 4B) e folha (Figura 4C), incrementaram sobre o grupo controle o equivalente a 100,0%, 36,3%, 148,0%, respectivamente. Esses resultados estão de acordo com BARROS (2006), que após pulverizar giberelina líquida (4% GA₃) em plantas de algodão e soja, oriundas de sementes pré-embebidas, obteve incremento significativo para variável massa seca de caule. BOTELHO et al. (2003), em seu

ensaio com uvas de mesa 'Vênus', avaliando características dos cachos e bagos, e utilizando 20,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução, constataram que a utilização desse regulador vegetal promoveu aumento na massa seca da folhas. BROCH et al. (1997), descreve que o ácido giberélico proporcionou incremento (18,0%) na massa seca do sistema radicular em plântulas de arroz. BARROS (2006), após pulverizar giberelina líquida (4% GA₃), em plantas de algodão, soja e milho, oriundas de sementes pré-embecidas, obteve incremento significativo para variável massa seca de raiz.

A massa seca total (Figura 4D) de plantas oriundas de sementes pré-embecidas por seis horas e pulverizadas com o regulador vegetal na concentração 20,0 mg GA₃ L⁻¹, foi de 0,13 g, o que representa um incremento de 77,4% em relação ao controle que obteve 0,07 g, indicando também um aumento favorável a esta variável.

Na Figura 4D, é observado que a partir da concentração 20 mg GA₃ L⁻¹ de solução, há um rápido declínio até a concentração 160,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução. Todas as concentrações testadas a partir de 20 mg GA₃ L⁻¹, não promoveram incremento, ou seja as concentrações 40,0; 80,0 e 160,0 mg GA₃ L⁻¹ de solução, não responderam positivamente para a variável massa seca total, apresentando médias abaixo do controle na ordem de 31,36%, 15,14% e 21,95% respectivamente.

Apesar do maior comprimento de planta ser observado para concentrações no intervalo entre 58,0 e 85,0 mg (Figura 3), as plantas de maracujazeiro amarelo apresentaram uma tendência para maior acúmulo de massa seca para todas as partes estudadas (caules, raízes e folhas), quando submetidas a concentração de 20,0 mg GA₃ L⁻¹. Isto porque, crescimento nem sempre significa um aumento de tamanho (FELIPE, 1985). PEIXOTO (2005), explica que alguns organismos utilizam materiais de reserva para produzir novas células, havendo multiplicação celular, sem, contudo aumentar em extensão, que se dá por vacuolização.

CONCLUSÕES

Concentrações no intervalo entre 58,0 e 85,0 mg GA₃ L⁻¹ ministradas via pré-embecção de sementes mais a pulverização foliar, promovem melhor crescimento de planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2006 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, FNP Consultoria & Comércio. 2006. p. 370-375: (Maracujá).

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4^a ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

BARROS, Tânia. Fonseca. **Ação de giberelina líquida na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial de plantas cultivadas**. 2006. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Curso de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal da Bahia, 2006.

BOTELHO, R. V.; et al. Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagos de uvas de mesa 'Vênus' na região noroeste do estado de São Paulo. **Ciênc. agrotec**. 2003; 27: 312-18.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. 2 ed. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 365p.

BROCH, D. L.; POSSENTI, J. C.; BEVILAQUA, G. A. P. Influência da lâmina de água e de reguladores de crescimento no estabelecimento do arroz pré-germinado. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 3, n.2, p. 51-57, Mai. - Ago., 1997.

BRUCKNER, C.H.; CASALI, V.W.D.; REGAZZI, A.J.; SILVA, A.M. Self-incompatibility in passion fruit (*Pasiflora edulis Sims*). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 370, p. 45-57, 1995.

BRUCKNER, C. H. Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. (Ed.). **Maracujá: Temas selecionados – Melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 7-24.

BURNS, R.M.; COGGINS, JR, C.W. Sweet orange germination and growth aided by water and gibberellin seed soak. **California Agriculture**, Oakland, v. 23, n. 12, p. 18-19, 1969.

SANTOS, C. A. C.; VIEIRA, E. L.; Peixoto, C. P.; Benjamim, D. A.; Santos, C. R. S.,. Crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo submetidas à giberelina. **Comunicata Scientia**, Piauí, v.1, n.1, p. 29-34, 2010.

CARVALHO, J.A.B.S.; PEIXOTO, C. P.; SILVA, S. O; LEDO, C. A. S.; PEIXOTO, M. F. S. P.; SILVA, J. Uso da giberelina GA₃ na seleção do porte de bananeira das cultivares prata e prata-anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.3, p.449-453, 2005.

CASTRO, P. R E.; VIEIRA, E L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, V. **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ, p. 73-100, 2003.

COELHO, Y. da S.; OLIVEIRA, A.A.R.; CALDAS, R.C. Efeitos do ácido giberélico (AG3) no crescimento de porta-enxertos para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, V. 18, n. 11, p. 1229- 1232, 1983.

DAVIES, P.J. **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. 2nd ed. London: Klumer Academic Publishers, 1995. 833p.

EMBRAPA. Reunião Técnica, 2005. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2005/dezembro/foldernoticia>. Acesso em 26 jun. 2008.

ECHER, M. de M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.

FELIPPE, G. M. **Desenvolvimento**. In: FERRI, M. G. Fisiologia vegetal. São Paulo. EPU, 1985. V.1, p. 1-37.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0 In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., São Carlos, **Programa e resumos...** São Carlos: UFSCar, Julho de 2000, p.255-258.

FERREIRA, Gisela. **Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas**. 1998. 144f. Tese (Doutorado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

FERREIRA, G.; FOGAÇA, L. A.; BLOEDORN, M. Efeito do ácido giberélico (GA₃) aplicado em sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) para a produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.1, p.152-155, 2001.

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. de A.; GONÇALVES, A. N. Nutrição e adubação em minijardim clonal hidropônico de *Eucalyptus*. **Circular técnica IPEF**, n. 194, 2002. 21p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal. Culturas temporárias e perenes. 2004. v. 29. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2004.

KIANG, C.K. Effect of soil application of Promalin on the root growth of citrus seedlings. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Gainesville, v. 96, p. 56, 1984.

LEITE, V. M.; ROSOLEM, C. A.; RODRIGUES, J. D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agrícola**, v.60, p. 537-541, 2003.

LEONEL, S. ; PEDROSO, C. J. Produção de mudas de maracujazeiro doce com uso de biorregulador. **Rev. Bras. Frutic.** v. 27, p.107-09, 2005.

LEONEL, S.; MODESTO, J.C.; RODRIGUES, J.D. Influência de fitorreguladores e nitrato de potássio na germinação de sementes e no crescimento de porta-enxerto de *Citrus amblycarpa*. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 252-259, 1994.

LUNA, J.V.U. **Instruções para a cultura do maracujá**. Salvador: Epaba, 1984. 25p. (Circular Técnica, 7).

MODESTO, J. C.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plântulas de limão “cravo” (*Citrus limonia* Osbeck). **Scientia Agrícola**, v.53, n.2-3, Piracicaba, May/Dec. 1996.

PEIXOTO, C. P. **Curso de Fisiologia Vegetal** – Apostila de Aulas (Fisiologia Vegetal) – Escola de Agronomia. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, BA. 2005.

RODRIGUES, T de J. D.; LEITE, I. C. **Fisiologia vegetal** – hormônios das plantas. Jaboticabal: Funep, 2004.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A. OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.I.; FERREIRA, M. E., KAVATIR; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64 p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2008. *Fisiologia Vegetal*. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 820p.

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