



Efeito de reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis)

Tainara Bortolucci Ferrari*
Gisela Ferreira
Valdir Zucareli
Carmen Sílvia Fernandes Boaro

Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Distrito de Rubião Junior, s/nº, Caixa Postal 510, CEP 18618-000, Botucatu – SP, Brasil

* Autor para correspondência
tainara@ibb.unesp.br

Submetido em 19/11/2007
Aceito para publicação em 06/05/2008

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da mistura $GA_3 + AIB +$ cinetina no desenvolvimento de plântulas de *Passiflora alata* Curtis empregando-se análise de crescimento. O experimento foi instalado em casa de vegetação, em blocos casualizados, com seis tratamentos, cinco épocas de colheita e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação foliar de giberelina (GA_3), auxina (AIB) e citocinina (cinetina) nas concentrações de 0, 25, 50, 75, 100, 125 mL.L⁻¹, realizadas aos 48, 55, 62, 69 e 76 dias após a emergência das plântulas. A primeira avaliação foi realizada aos 55 dias após a emergência e as demais a intervalos de sete dias. Foram determinadas: área foliar e massa da matéria seca de lâminas foliares e total das plântulas para realização da análise de crescimento, a partir da qual, calculou-se: razão de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE), taxa assimilatória líquida (TAL) e taxa de crescimento relativo (TCR). Com o uso do programa ANACRES para avaliar a análise de crescimento foi possível verificar que o produto influenciou na produtividade vegetal.

Unitermos: *Passiflora* sp., reguladores vegetais, propagação, produção de mudas

Abstract

Effect of plant growth regulators on indices of growth analysis for sweet passion fruit seedlings (*Passiflora alata* Curtis). The objective of this work was to investigate the effects of $GA_3 + IBA +$ kinetin on the growth of *Passiflora alata* Curtis plants through growth analysis. The experiment was carried out by completely randomized block design, with six treatments and four replications. The plant growth regulators, gibberellin (GA_3), auxin (IBA) and cytokinin (kinetin), were applied to leaves at concentrations of 0 (control), 25, 50, 75, 100, 125 mL.L⁻¹. The applications were performed at 48, 55, 62, 69, and 76 days after the emergence of the plants and the growths were evaluated five times at 7-day intervals. The first evaluations were accomplished 55 days after plant emergence. The leaf area ratio (RAF), specific leaf area (AFE), liquid assimilation rate (TCA), and relative growth rate (TCR) were analyzed. The following data were also analyzed for *P. alata* Curtis plants: leaf area, leaf lamina dry mass and total leaves dry mass. The growth analysis, which employed the ANACRES computer program, indicated that the growth regulators increased plant productivity.

Key words: *Passiflora* sp., plant growth regulator, propagation, seedling production

Introdução

O Brasil é um país rico em espécies da família Passifloraceae, muitas apresentando frutos de excelente sabor para consumo 'in natura' ou em sucos (Medina, 1980), sorvetes e geléias. Outras possuem características ornamentais e algumas apresentando potencial como plantas medicinais (Oliveira et al., 1988). A espécie *Passiflora alata* (maracujá-doce) é indígena e tem como principal utilização o consumo 'in natura' (Medina, 1980).

A propagação do maracujazeiro pode ser sexuada ou vegetativa empregando-se estaquia, enxertia (Ruggiero, 1998) e cultivo 'in vitro' (Grattapaglia et al., 1991). 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).

O uso de reguladores vegetais tem sido preconizado nas diversas etapas da propagação de *P. alata*, seja com o objetivo de aumentar a porcentagem e uniformidade de germinação das sementes (Coneglian et al., 2000; Rossetto et al., 2000; Ferreira et al., 2001; Fogaça et al., 2001), como o de promover o crescimento de plântulas pé-franco ou porta-enxerto (Oliveira et al., 2005). Cabe salientar que *P. alata* é considerada resistente a fusariose (Menezes et al., 1994) e a morte prematura de plantas, sendo empregada como porta-enxerto em enxertia tradicional, hipocotiledonar (Ruggiero, 1998) e de mesa (Silva et al., 2005).

Os reguladores vegetais são utilizados de modo individualizado, em combinações entre si ou em misturas com outros compostos de natureza bioquímica, como aminoácidos, micronutrientes e vitaminas (Castro e Vieira, 2001). Têm influência sobre vários órgãos da planta, cujo efeito depende da espécie, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação entre reguladores e de vários fatores ambientais (Taiz e Zeiger, 2004).

As giberelinas são utilizadas principalmente para estimular a germinação, promover o alongamento de caule, aumentar o crescimento e a produção de partes aéreas das plantas (Shukla e Farooqi, 1990; Taiz e Zeiger, 2004). As auxinas têm sua principal ação no alongamento celular e na indução da formação de

frutos e raízes (Davies, 1995; Taiz e Zeiger, 2004). As citocininas são caracterizadas principalmente por induzir a divisão celular (Crozier et al., 2001), atuar na indução de brotação de gemas laterais e retardar a senescência foliar (Davies, 1995).

A literatura apresenta, portanto, vários estudos que demonstram a influência dos reguladores vegetais tanto na germinação de sementes como no desenvolvimento de espécies como o maracujazeiro (Oliveira et al., 2005), porém sem considerar os parâmetros fisiológicos da análise de crescimento.

Tal análise descreve as condições morfo-fisiológicas da planta, com base no acúmulo de massa da matéria seca. É realizada por meio do cálculo de índices fisiológicos, como a razão de área foliar (RAF), a área foliar específica (AFE), a taxa assimilatória líquida (TAL) e a taxa de crescimento relativo (TCR), e pode ser empregada para estudar diferenças no desenvolvimento vegetal em função de variações do meio, competição interespecífica, capacidade produtiva de diferentes genótipos ou manejo agrícola diferenciado (Magalhães, 1986; Rodrigues et al., 1995; Benincasa, 2004).

Considerando a expansão das áreas de produção, o conhecimento do desenvolvimento inicial das plantas poderá fornecer pré-requisitos para aplicação de técnicas que visem a formação de mudas no viveiro. Desta forma, o presente trabalho objetivou estudar o efeito dos reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas *Passiflora alata* Curtis (maracujá-doce).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP.

As sementes de *Passiflora alata* Curtis extraídas de frutos maduros oriundos de pomar comercial tiveram seus arilos retirados com o auxílio de liquidificador com as hélices envolvidas por fita crepe, para evitar danos mecânicos (São José, 1994). A seguir, essas sementes foram secas à sombra, sobre papel toalha, durante sete dias (São José e Nakagawa, 1988) para posterior semeadura.

O experimento foi instalado em casa de vegetação seguindo delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições constituídas por cinco sacolas cada e cinco épocas de coleta, realizadas aos 55, 62, 69, 76 e 83 dias após a semeadura (DAS). A semeadura foi realizada em sacolas de polietileno preto de 18cm x 30cm contendo substrato comercial Rendmax®, empregando-se 4 sementes por sacola, com o desbaste realizado após a emissão do primeiro par de metafílos aos 45 DAS. A adubação das mudas foi realizada a cada 14 dias, segundo recomendações de São José (1994).

Os tratamentos consistiram na aplicação foliar de solução composta por giberelina (GA_3), auxina (AIB) e citocinina (cinetina) nas concentrações de 0, 25, 50, 75, 100, 125mL.L⁻¹. Como fonte dos reguladores foi empregado o produto Stimulate®, fabricado pela Stoller do Brasil. Em todos os tratamentos, inclusive na testemunha (0mL.L⁻¹) adicionou-se o surfatante não iônico alquil-fenol-poliglicóéter (Extravon®), na concentração de 50mL/100L de água. Para a aplicação das soluções, empregou-se pulverizador de pressão constante de 40 lb, equipado com bico cônico cheio (tipo X2). A primeira pulverização foi realizada aos 48 dias após a semeadura (DAS), após o desenvolvimento do 2º par de metafílos, uma semana antes da primeira coleta. As demais pulverizações foram realizadas aos 48, 55, 62, 69 e 76 dias após a emergência das plântulas.

Em cada coleta, as lâminas foliares foram destacadas da planta para determinação de suas áreas, em medidor de área foliar LI-COR, modelo LI-3100. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e secas, assim como os demais órgãos da planta, em estufa de circulação forçada de ar a 70° C durante 72 horas. As massas da matéria seca das lâminas foliares e de toda plântula foram determinadas em balança analítica Ohaus tipo Analytical Standard com sensibilidade de 0,1 mg. Os dados de massa da matéria seca total (MMST), massa da matéria seca de lâminas foliares (MMSF) e área foliar (AF) foram ajustados, em função do tempo, por equação exponencial cúbica (Portes e Castro Junior, 1991). A partir da AF e da MMS foi possível determinar os índices fisiológicos descritos a seguir, com suas respectivas fórmulas matemáticas, de acordo com recomendações

de Portes e Castro Junior (1991): taxa de crescimento relativo (TCR), que expressa o incremento na massa da matéria seca, por unidade de massa inicial, em um intervalo de tempo ($g\ g^{-1}dia^{-1}$), usando-se para valores médios, a expressão $TCR = \frac{Ln.MMST_n - Ln.MMST_{n-1}}{T_n - T_{n-1}}$, onde Ln é o logaritmo neperiano e T o tempo; razão de área foliar (RAF), que representa a relação entre AF e MMST ($dm^2.g^{-1}$) da planta, onde $RAF = AF/MMST$; taxa assimilatória líquida (TAL), que representa a taxa de incremento da massa da matéria seca por unidade de AF existente na planta, por unidade de tempo ($g.dm^{-2}.dia^{-1}$), obtida pela equação $TAL = \frac{(MMST_n - MMST_{n-1}) / (T_n - T_{n-1}) \times (LnAF_n - LnAF_{n-1})}{(AF_n - AF_{n-1}) \times (T_n - T_{n-1})}$; área foliar específica (AFE), que expressa a razão entre a área foliar e a massa da matéria seca das lâminas foliares, obtida pela equação $AFE = AF/MMSF\ (dm^2.g)$.

No caso dos índices fisiológicos, não foram apresentadas as análises de variância, uma vez que não se pode afirmar que estas variáveis (RAF, AFE, TAL, TCR), por serem calculadas, obedeçam as pressuposições básicas para a realização destas análises (Banzatto e Kronka, 1989).

Resultados e Discussão

As equações de ajuste da área foliar (AF), massa da matéria seca de lâminas foliares (MMSF) e total das plântulas (MMST) e, R² para cada um dos índices fisiológicos (RAF, AFE, TAL e TCR) podem ser observadas na Tabela 1.

As plântulas submetidas aos diferentes tratamentos apresentaram elevação da RAF até os 62 DAS (Figura 1), diminuindo a seguir. Essa elevação ocorre porque o início do ciclo vegetativo é a época em que a maior parte do material fotossintetizado é utilizado no desenvolvimento das folhas para aumentar a captação de luz. Observando-se o comportamento das curvas, verifica-se que a partir dos 76 DAS os tratamentos, com 0 e 25mL.L⁻¹ do produto, apresentaram comportamento semelhante entre si, demonstrando um menor decréscimo da RAF, o que indica crescimento mais lento. Já com o emprego das concentrações de 100 e 125mL.L⁻¹ verifica-se as maiores quedas, o que significa que as plantas submetidas a esses tratamentos cresceram mais rapidamente.

TABELA 1: Equações de ajuste da área foliar (AF), massa da matéria seca de lâminas foliares (MMSF) e massa da matéria seca total (MMST) de plântulas de maracujazeiro-doce (*P. alata* Curtis) submetidas aos diferentes tratamentos com reguladores vegetais, em mL.L⁻¹, nas várias coletas. Valores determinados pelo programa ANACRES.

Concentração dos Reguladores Vegetais	Equações	R ²
0 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (4,56 \cdot 10^{14}) \cdot e^{(-1,77x+0,03x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
	$Y(\text{MMSF}) = (1,75 \cdot 10^{15}) \cdot e^{(-1,69x+0,03x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
	$Z(\text{AF}) = (3,80 \cdot 10^{12}) \cdot e^{(-1,15x+0,02x^2+(-0,00009x^3))}$	0,98
25 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (2,23 \cdot 10^{30}) \cdot e^{(-3,15x+0,05x^2+(-0,0002x^3))}$	0,99
	$Y(\text{MMSF}) = (3,33 \cdot 10^{29}) \cdot e^{(-3,15x+0,05x^2+(-0,0002x^3))}$	0,99
	$Z(\text{AF}) = (2,57 \cdot 10^{22}) \cdot e^{(-2,18x+0,03x^2+(-0,0002x^3))}$	0,99
50 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (9,25 \cdot 10^{21}) \cdot e^{(-2,32x+0,03x^2+(-0,0002x^3))}$	0,99
	$Y(\text{MMSF}) = (8,75 \cdot 10^{19}) \cdot e^{(-2,18x+0,003x^2+(-0,0002x^3))}$	0,99
	$Z(\text{AF}) = (2,60 \cdot 10^{14}) \cdot e^{(-1,35x+0,02x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
75 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (1,09 \cdot 10^{18}) \cdot e^{(-1,99x+0,03x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
	$Y(\text{MMSF}) = (1,50 \cdot 10^{12}) \cdot e^{(-1,45x+0,02x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
	$Z(\text{AF}) = (0,05) \cdot e^{(0,22x+(-0,02x^2)+0,000004x^3)}$	0,99
100 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (7,99 \cdot 10^{15}) \cdot e^{(-1,72x+0,03x^2+(-0,0001x^3))}$	0,98
	$Y(\text{MMSF}) = (2,03 \cdot 10^{12}) \cdot e^{(-1,40x+0,02x^2+(-0,0001x^3))}$	0,98
	$Z(\text{AF}) = (1,43) \cdot e^{(0,09x+(-0,0003x^2)+(-0,000002x^3))}$	0,96
125 mL L ⁻¹	$Y(\text{MMST}) = (9,84 \cdot 10^{14}) \cdot e^{(-1,62x+0,02x^2+(-0,0001x^3))}$	0,99
	$Y(\text{MMSF}) = (3,63 \cdot 10^{14}) \cdot e^{(-1,65x+0,02x^2+(-0,0001x^3))}$	0,98
	$Z(\text{AF}) = (10,14) \cdot e^{(0,01x+0,0007x^2+(-0,000005x^3))}$	0,94

Y (MMST) = ajuste da massa da matéria seca total em função do tempo

Y (MMSF) = ajuste da massa da matéria seca de lâminas foliares em função do tempo

Z (AF) = ajuste da área foliar em função do tempo

A AFE das testemunhas manteve-se praticamente constante durante o período de avaliação. Nas demais plantas a AFE apresentou discreto aumento até 62 DAS, decrescendo até os 76 DAS, quando estabilizou-se, exceto com o uso de 75mL.L⁻¹ (Figura 2). As plântulas de *P. alata*, submetidas a 125mL.L⁻¹ do produto, apresentaram elevada AFE no início e baixa no final do período de estudo e aquelas submetidas a 100mL.L⁻¹ apresentaram menor valor no início. Porém, a sobrepueram-se com 125mL.L⁻¹ aos 76 DAS, enquanto que para RAF, a sobreposição das curvas ocorreu com 69 DAS. Esses

resultados concordam com Benincasa (2004) que comenta que no início do desenvolvimento os valores da AFE podem ser maiores, revelando folhas pouco espessas, com pouca massa da matéria seca e pequena área foliar. Da mesma maneira, Rodrigues (1990) registrou que à medida que há o desenvolvimento da área foliar, há também acúmulo de massa da matéria seca nessa folha e, como a AFE relaciona a superfície com a massa da matéria seca da folha, a tendência fisiológica é a queda de seus valores, para estabilizar-se a seguir, o que resulta em maior fotossíntese.

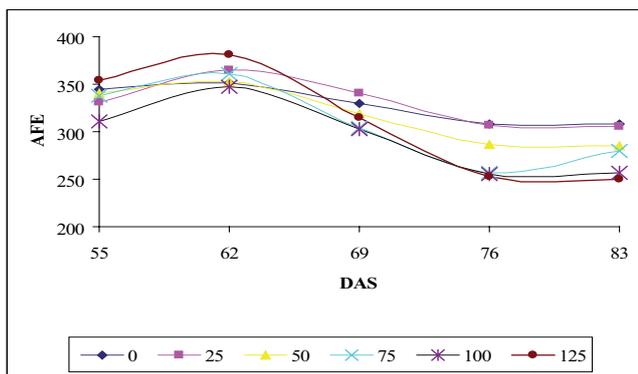


FIGURA 2: Área foliar específica (AFE), em $\text{dm}^2.\text{g}^{-1}$ de *Passiflora alata* Curtis submetido aos diferentes tratamentos com reguladores vegetais, nas várias coletas. Valores ajustados pela equação exponencial cúbica.

A TAL reflete a dimensão do sistema fotossintético que é envolvido na produção de massa da matéria seca. Observa-se aumento da TAL até 76 DAS (Figura 3), período em que as plântulas já haviam recebido três aplicações do produto. Isto ocorreu, provavelmente, devido ao aumento dos índices da área foliar e da massa da matéria seca, o que favorece as trocas gasosas, devido a maior interceptação e fixação de energia luminosa por unidade de área foliar (Bergamaschi et al., 1988), de forma a atender a grande demanda de assimilados dos órgãos em crescimento, sendo que plântulas tratadas com 125mL.L^{-1} do produto apresentaram valores superiores às demais, indicando maior eficiência fotossintética dos mesmos.

Os resultados referentes a AFE e TAL estão de acordo com Watson (1952), quando relata que a TAL expressa o balanço entre a fotossíntese e a respiração, sendo, portanto, mais influenciada pelas condições climáticas, do que pelo potencial genético do vegetal. Além disso, a área foliar específica e a taxa assimilatória líquida são inversamente proporcionais, porque à medida que a área foliar específica diminui, ocorre aumento na taxa assimilatória líquida, o que é verificado até 76 DAS (Figura 2 e 3).

Os resultados obtidos para a taxa de crescimento relativo (TCR) podem ser visualizados na figura 4. A TCR estimula a eficiência da planta em acumular massa da matéria seca. Verifica-se que as plantas submetidas aos diferentes tratamentos apresentaram, de modo geral, fase inicial com rápido acúmulo de material até os 69 DAS, seguida de decréscimo, efeito semelhante àquele

apresentado pela TAL e já verificado por outros autores como Milthorpe e Moorby (1974).

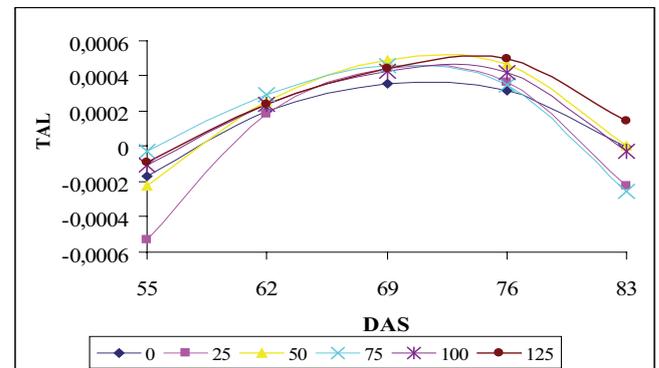


FIGURA 3: Taxa assimilatória líquida (TAL), em $\text{g dm}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ de *Passiflora alata* Curtis submetido aos diferentes tratamentos com reguladores vegetais, nas várias coletas. Valores ajustados pela equação exponencial cúbica.

O rápido acúmulo de material seguido de um menor incremento tem sustentação em observações de Benincasa (2004) e pode ser explicado pelo aumento da competição intraespecífica pelos principais fatores ambientais responsáveis pelo crescimento (Gava et al., 2001). Portanto, o declínio da TCR é esperado, conforme a planta vai atingindo a maturidade já que com o aumento da massa da matéria seca acumulada pelas plantas, ocorre aumento da necessidade de fotoassimilados para manutenção das estruturas já formadas, o que diminui a quantidade de fotoassimilados disponível para o crescimento. Porém, deve-se registrar a importância da avaliação deste estudo durante maior período de tempo (após transplante para campo), no intuito de avaliar o desenvolvimento até próximo à maturidade vegetal.

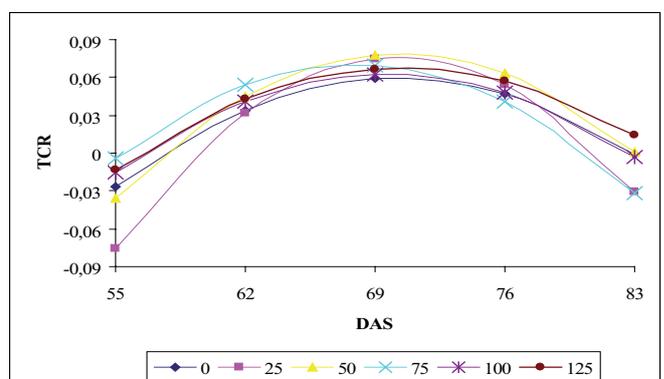


FIGURA 4: Taxa de crescimento relativo (TCR), em $\text{g g}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de *Passiflora alata* Curtis submetido aos diferentes tratamentos com reguladores vegetais, nas várias coletas. Valores ajustados pela equação exponencial cúbica.

No período em que foram avaliadas as plantas, observou-se que 125mL L⁻¹ proporcionou curvas da taxa assimilatória líquida e taxa de crescimento relativo elevadas a partir de 76 DAS, conforme Tabela 1 e Figura 4. Verifica-se portanto, que o uso da combinação dos reguladores vegetais promoveu efeito no desenvolvimento das plantas, conforme referido por Davies (1995) e Taiz e Zeiger (2004), o que conseqüentemente refletiu nos índices da análise de crescimento.

Para determinação de ponto de enxertia ou tamanho ideal da muda para transplântio, há necessidade de novos estudos que estabeleçam correlações entre os índices fisiológicos e variáveis como diâmetro e número de folhas, para que sejam usados na prática com maior facilidade.

Agradecimentos

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro concedido para realização deste trabalho.

Referências

- Banzatto, D. A.; Kronka, S. N. 1989. Experimentação agrícola. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 247pp.
- Benincasa, M. M. P. 2004. **Análise de crescimento de plantas: Noções básicas**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 42pp.
- Bergamaschi, H.; Vieira, H. J.; Ometto, J. C.; Angelocci, L. R.; Libardi, P. L. 1988. Deficiência hídrica em feijoeiro. I. Análise de crescimento e fenologia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **23** (7): 733-743.
- Bruckner, C. H.; Casali, V. W. D.; Regazzi, A. J.; Silva, A. M. 1995. Self incompatibility in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.). **Acta Horticulturae**, **370**: 45-57.
- Castro, P. R. C.; Vieira, E. L. 2001. **Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Editora Agropecuária, Guaíba, Brasil, 132pp.
- Coneglian, R. C. C.; Rossetto, C. A. V.; Shimizu, M. K.; Vasconcellos, M. A. S. 2000. Efeitos de métodos de extração e de ácido giberélico na qualidade de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand). **Revista Brasileira de Fruticultura**, **22** (3): 463-467.
- Crozier, A.; Kamiya, K.; Bishop, G.; Yokota, T. 2001. Biosynthesis of hormones and elicitor molecules. In: Buchanan, B. B.; Gruissem, W. & Russel, L. J. (eds). **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Courier Companies Inc., Philadelphia, USA, p.850-929.
- Davies, P. J. 1995. **Plant hormones: Physiology, biochemistry and molecular biology**. Klumer Academic Publishers, London, UK, 833pp.
- Ferreira, G.; Fogaça, L. A.; Moro, E. 2001. Germinação de sementes de *Passiflora alata* Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **23** (1): 160-163.
- Fogaça, L. A.; Ferreira, G.; Bloedorn, M. 2001. 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**, **23** (1): 152-155.
- Gava, G. J. C.; Trivelin, P. C. O.; Oliveira, M. W. 2001. Growth and accumulation of nitrogen by sugarcane cultivated in soil covered with cane trash. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **36** (11): 1347-1354.
- 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.
- Leonel, S.; Pedroso, C. J. 2005. Produção de mudas de maracujazeiro-doce com uso de biorregulador. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **27** (1): 107-109.
- Magalhães, A. C. N. 1986. Análise quantitativa de crescimento. In: Ferri, M. G. (ed.). **Fisiologia Vegetal**. EDUSP, São Paulo, Brasil, p.331-350.
- Medina, J. C. 1980. Cultura. In: Medina, J. C.; Garcia, J. L. M.; Lara, J. C. C.; Tocchini, R. P.; Hashizume, T.; Moretti, V. A. & Canto, W. L. (eds). **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. ITAL, Campinas, Brasil, p.5-105.
- Menezes, J. M. T.; Oliveira, J. C. de; Ruggiero, C.; Banzatto, D. A. 1994. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à “morte prematura de plantas”. **Científica**, **1** (22): 95-104.
- Milthorpe, F. L.; Moorby, J. 1974. **An introduction to crop physiology**. Cambridge University Press, London, UK, 201pp.
- Oliveira, A.; Ferreira, G.; Rodrigues, J. D.; Ferrari, T. B.; Kunz, V. L.; Primo, M. A.; Poletti, L. D. 2005. Efeito de reguladores vegetais no desenvolvimento de mudas de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **27** (1): 9-13.
- Oliveira, J. C. de; Carnier, P. E.; Assis, G. M. 1988. Preservação de germoplasma de maracujazeiros. **Anais do Encontro sobre Recursos Genéticos**, **1**: 200.
- Portes, T. A.; Castro Júnior, L. G. 1991. Análise de crescimento de plantas: um programa computacional auxiliar. **Revista Brasileira de Fisiologia**, **3**: 53-60.
- Rodrigues, J. D. 1990. **Influência de diferentes níveis de cálcio, sobre o desenvolvimento de plantas estilosas (*Stylocanthes guyanensis* (Aubl.) Swartz cv cook), em cultivo hidropônico**. Tese de Livre Docência, Universidade Estadual Paulista, Brasil, 180pp.
- Rodrigues, B. N.; Pitelli, R. A.; Bellingieri, P. A. 1995. Efeito da calagem do solo sobre o crescimento inicial e absorção de macro-

- nutrientes em trapoeraba (*Commelina benghalensis*). **Planta Daninha**, **13** (2): 59-68.
- Rossetto, C. A. V.; Coneglian, R. C. C.; Nakagawa, J.; Shimizu, M. K.; Marin, V. A. 2000. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. **Revista Brasileira de Sementes**, **22** (1): 247-252.
- Ruggiero, C. 1998. Maracujá: do plantio à colheita. **Anais do Vº Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Maracujazeiro**, Jaboticabal, Brasil, p.388.
- São José, A. R. 1994. **Maracujá: produção e mercado**. DFZ/UESB, Vitória da Conquista, Brasil, 255pp.
- São José, A. R.; Nakagawa, J. 1988. Influência do método de extração na qualidade fisiológica de sementes de maracujazeiro amarelo. **Anais do IXº Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Campinas, Brasil, p.619-623.
- Shukla, K.; Farooqi, A. H. A. E. 1990. Review: utilization of plant growth regulators in aromatic plant production. **Current Research Medicinal & Aromatic Plants**, **12**: 152-177.
- Silva, F. M.; Corrêa, L. S.; Boliani, A. C.; Santos, P. C. 2005. Exxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **27** (1): 98-101.
- Taiz, L.; Zeiger, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. Artmed Editora S. A., Porto Alegre, Brasil, 719pp.
- Watson, D. J. 1952. The physiological basis on variation in yield. **Advances in Agronomy**, **4**: 101-145.