

NOTA CIENTÍFICA

CRESCIMENTO DE *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO (GA₃)

GROWTH OF *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso SUBMITTED TO GIBBERELLIC ACID (GA₃) APPLICATIONS

Michelle Melissa ALTHAUS-OTTMANN¹
Katia Christina ZUFFELLATO-RIBAS²
Henrique Soares KOEHLER³

RESUMO

Em Santa Catarina, Brasil, destaca-se a produção de hemerocale, planta herbácea, perene e muito utilizada no paisagismo. Existem diversas cultivares desta espécie, dentre as quais, destaca-se Graziela Barroso, lançada no mercado em 2003. Embora se tenha conhecimento a respeito das novas cultivares de *Hemerocallis* spp., pouco se sabe sobre suas variáveis de crescimento, quando submetidas a aplicações de reguladores vegetais. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar as variáveis de crescimento (TCC – Taxa de Crescimento da Cultura; TCR – Taxa de Crescimento Relativo da Cultura; RAF – Razão de Área Foliar e AFE – Área Foliar Específica) em *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso, submetida à aplicação de diferentes concentrações de GA₃ (0 mg L⁻¹ (somente água); 15 mg L⁻¹ e 30 mg L⁻¹) no verão, outono e inverno do ano de 2005, em Joinville, SC. As pulverizações foram semanais, iniciadas uma semana após o plantio, totalizando 10 aplicações por tratamento. Semanalmente foram retiradas 3 plantas por tratamento para análises das variáveis. Foram utilizadas 300 mudas por estação, plantadas em vasos de polietileno (2,8 L), preenchidos com substrato NPK 10:10:10; esterco de ave; solo e casca de arroz carbonizada, na proporção 1:8:80:100. As mudas foram cultivadas em estufa com irrigação manual. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com fatorial 3x10, três concentrações, e dez aplicações de GA₃. Nas três estações estudadas não houve resposta significativa das variáveis de crescimento aos tratamentos com GA₃, não sendo recomendada a aplicação de GA₃ com o intuito de incrementar o crescimento de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso.

Palavras-chave: hemerocale; ornamental; giberelina; variáveis fisiológicas.

ABSTRACT

In Santa Catarina, daylily production increases significantly. Those are herbaceous, evergreen plants, which have a great use in landscaping. There are many cultivars from this specie, one of them, the Graziela Barroso cultivar is in the market since 2003 year. Although there is a lot of knowledge about *Hemerocallis* spp. new cultivars, a little is known about their growth variables, when they are submitted to hormonal management. This work aims to study the growth variables (RGC – Crop Growth Rate; RGR – Relative Growth Rate; LAR - Leaf Area Ratio and SLA – Leaf Specific Area) in *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso submitted to different concentrations (0 mg L⁻¹ (only water); 15 mg L⁻¹ and 30 mg L⁻¹ of GA₃) on the summer, autumn and winter of 2005 in Joinville, SC. The sprayings were applied weekly, totalizing 10 applications. Weekly 3 plants per treatment were picked out for analyzes. There were used 300 plants, that were set up in polyethylene boxes, with 2.8 L, filled with amendment NPK 10:10:10; chicken excrement; soil and rice bark burned in 1:8:80:100, and they were maintained in a greenhouse with manual irrigation. Data were analyzed according to a completely randomized design with a factorial arrangement of three concentrations and ten applications of GA₃. The growth variables didn't show a significant response to the GA₃ application, in the three seasons. The GA₃ application cannot be recommended to increase the growth size and rate of *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso.

Key-words: daylily; ornamental; gibberellin; physiological variables.

¹ Eng. Florestal, Mestre em Agronomia – Produção Vegetal, Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo. Universidade Federal do Paraná, UFPR, Caixa Postal 19061, 80035-050 Curitiba (PR) michellealthaus@hotmail.com

² Profª. Dra., Depto. Botânica, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Caixa Postal 19031, 81531-970. Curitiba (PR), kazu@ufpr.br

³ Prof. Dr., Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, UFPT, Caixa Postal 19061, 80035-050 Curitiba (PR)

INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil representa parcela significativa na produção e comercialização nacional de flores e plantas ornamentais, destacando-se o estado de Santa Catarina, onde a produção de plantas para paisagismo tem uma longa tradição iniciada a partir dos imigrantes europeus estabelecidos em diversas regiões do Estado. Esta produção de plantas ornamentais tem crescido nos últimos anos, com a criação da APROESC (Associação de Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina) e com a implantação do MERCAFLOR (Mercado de Flores e Plantas de Santa Catarina), instituição com mais de 500 associados, que promove o desenvolvimento de todos os setores da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. Outro ponto favorável é atribuído a especialização dos produtores em poucos produtos, como no caso das plantas do gênero *Hemerocallis* (CASTÁN, 2002).

Hemerocallis spp. são plantas herbáceas, rizomatosas, perenes, acaules, nativas da Europa e Ásia, com 40-60 cm de altura, muito utilizadas no paisagismo, cultivadas a pleno sol e florescem significativamente melhor em dias longos, o que as classifica como "plantas de dia longo" (PDL) (HERTOGH e LE NARD, 1993; LORENZI e SOUZA, 2001).

Dentre as inúmeras cultivares de *Hemerocallis* spp. encontra-se a cultivar Graziela Barroso, lançada no mercado no ano de 2003, pela empresa Agrícola da Ilha, Joinville – SC, obtida pela hibridização entre diferentes cultivares. A cultivar possui hábito perene, ou seja, não perde as folhas no inverno, o período de floração é de outubro a fevereiro e sua haste floral pode atingir 60 cm de altura (AGRÍCOLA DA ILHA, 2003).

Embora atualmente tenha-se conhecimento a respeito das espécies do gênero *Hemerocallis* e de suas respectivas cultivares, principalmente em relação ao melhoramento genético e hibridização, ainda pouco se sabe sobre o manejo hormonal e principalmente quanto a respostas fisiológicas e às variáveis de crescimento dessas plantas, quando submetidas a aplicações de reguladores vegetais, visto que esta prática vem demonstrando em outras espécies ornamentais resultados bastante satisfatórios em relação a sua produtividade.

PEREIRA e MACHADO (1987) afirmam que o estudo do crescimento representa a referência inicial para a análise de produção das espécies vegetais, requerendo informações que podem ser obtidas sem a necessidade de equipamentos sofisticados. As variáveis de crescimento descrevem as condições morfofisiológicas da planta, em diferentes intervalos de tempo, permitindo acompanhar a dinâmica da produtividade, avaliada por meio de parâmetros fisiológicos e bioquímicos (MAGALHÃES, 1979).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar variáveis de crescimento em *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso,

submetidas a aplicação de ácido giberélico (GA_3), nas estações verão, outono e inverno do ano de 2005, em Joinville, Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Em janeiro (verão), abril (outono) e julho de 2005 (inverno), 300 mudas por estação, de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso foram obtidas por propagação vegetativa (divisão de touceira), e cedidas pela Empresa Agrícola da Ilha, Joinville – SC. As mudas utilizadas apresentavam aproximadamente 1 ano de idade, e cerca de 20 cm de comprimento (folhas + rizoma) e 5 cm de diâmetro (medido na altura do colo da planta), sendo plantadas em vasos de polietileno, com volume de 2,8 L, preenchidos com substrato NPK 10:10:10; esterco de ave; solo e casca de arroz carbonizada, na proporção 1:8:80:100, preparado pela Empresa Agrícola da Ilha.

As plantas foram mantidas em estufa da Empresa Agrícola da Ilha com área total de 200 m²; área útil de 150 m², naturalmente iluminada, com telado de plástico e sombrite 50% nas laterais, com temperaturas médias, máxima no verão 32 °C, outono 26 °C, inverno 23 °C e mínimas no verão 27 °C, outono 22 °C, inverno 20 °C, umidade relativa do ar no verão 78%, outono 79% e inverno 80%, as quais foram obtidas por meio de termômetro com bulbo seco e úmido e termômetro com temperatura máxima e mínima. A irrigação foi realizada manualmente e diariamente por 70 dias em cada estação do ano.

Foram utilizadas três concentrações de ácido giberélico: 0 mg L⁻¹ GA_3 (somente água); 15 mg L⁻¹ GA_3 e 30 mg L⁻¹ GA_3 (ProGibb®). As aplicações foram realizadas semanalmente e tiveram início uma semana após as instalações dos experimentos, totalizando 10 aplicações por estação (sendo a aplicação de número 0 a testemunha, ou seja, nenhuma planta recebeu aplicação de GA_3 , finalizando na aplicação de número 9, ou seja, plantas que receberam 9 aplicações de GA_3), realizadas utilizando-se um pulverizador costal manual (capacidade de 7,6 L), com bico de aplicação tipo leque (vazão de 0,32 L min⁻¹), no período da manhã, entre 8:00 e 9:00 horas, utilizando-se um volume aproximado de 10 mL da solução por vaso. Desta forma, o experimento foi conduzido por 10 semanas para cada estação do ano.

Semanalmente, em 3 plantas por tratamento foram avaliadas massa seca total (MST) e área foliar (AF), iniciando-se as coletas uma semana após as instalações dos experimentos. A Para obtenção da MST, todas as partes de cada planta foram colocadas em estufa (70 °C), por 10 dias para secagem e posterior pesagem. AF foi obtida através do equipamento Win Mac Rhizo versão Pro 2002c.

A partir das variáveis AF e MST foram calculadas as seguintes variáveis fisiológicas: a) Taxa de Crescimento da Cultura (TCC) – obtida

através da fórmula: $P_2 - P_1$ (peso da matéria seca de duas amostragens sucessivas) / $t_2 - t_1$ (variação do tempo em dias); b) Taxa de Crescimento Relativo (TCR) - obtida através da fórmula: $TC_2 - TC_1 / t_2 - t_1$ (variação do tempo em dias); c) Razão de Área Foliar (RAF) - obtida através da fórmula: $[(AF / MS_{folha}) \times (MS_{folha} / MS_{total} \text{ da planta})]$; e d) Área foliar específica (AFE) - obtida através da fórmula: AF / MS_{folha} (BENINCASA, 1988).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com fatorial 3X10, onde foram testados 30 tratamentos com cinco repetições (cada repetição com 2 vasos), oriundos da combinação dos três níveis do fator A (concentrações de GA_3) e dez níveis do fator B (número de aplicações de GA_3), para cada estação. Em função do nível de significância no teste F para as concentrações de GA_3 e número de aplicações de GA_3 , procedeu-se ao estudo de regressão polinomial. Para efeito de análise estatística, os dados de RAF na estação verão foram transformados em $(x/100)^5$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento verão/2005

Neste período todas as variáveis testadas (TCC – Taxa de Crescimento da Cultura; TCR – Taxa de Crescimento Relativo; RAF – Razão de Área Foliar; AFE – Área Foliar Específica) mostraram diferenças significativas para o teste de análise de variância (ANOVA), ou em relação a interação entre os fatores estudados (Concentrações de GA_3 x Número de Aplicações de GA_3) ou em relação ao fator número de aplicações de GA_3 .

Segundo BENINCASA (1988) a TCC indica a velocidade de crescimento, que neste caso não foi aumentada pela aplicação do ácido giberélico em nenhuma das concentrações estudadas, observando-se o maior valor para a TCC ($0,6135 \text{ g dia}^{-1}$) na última semana. No geral, a TCC apresentou uma tendência de aumento, fato esperado uma vez que a tendência é que a planta ao longo do tempo aumente sua velocidade de crescimento (Figura 1).

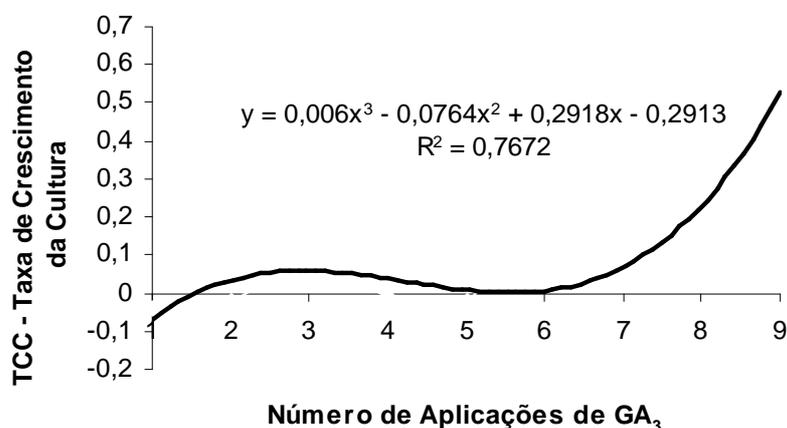


FIGURA 1 – Médias da Taxa de Crescimento da Cultura (g dia^{-1}) (TCC) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações de GA_3 em diferentes concentrações, na estação verão/2005.

A TCR reflete o aumento da matéria orgânica seca, em gramas, de uma planta ou de qualquer órgão desta, num intervalo de tempo, sendo em função do tamanho inicial, ou seja, de material pré-existente (STEFANINI e RODRIGUES, 2003). Para esta medida observou-se a mesma situação ocorrida com a variável TCC quanto à influência das aplicações do ácido giberélico, entretanto houve um aumento considerável para esta variável, mostrando que a última semana do experimento (plantas que receberam nove aplicações) apresentou o melhor valor de TCR ($0,0768 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) (Figura 2).

A TCR não é constante durante o desenvolvimento do vegetal. Usualmente a planta apresenta uma fase de aumento rápido de TCR, seguida pela diminuição relativamente contínua (MAGALHÃES, 1979; BENINCASA, 1988). Porém, os resultados obtidos neste experimento discordam com o proposto acima, fato também observado por STEFANINI e RODRIGUES (2003) em estudo sobre

o efeito do ácido giberélico no desenvolvimento de plantas de estêvia (*Stevia rebaudiana*), no qual os valores de TCR em todos os tratamentos aumentaram, depois diminuíram e aumentaram novamente. Os autores atribuem os resultados às respostas relacionadas à idade das plantas de estêvia, não permitindo definir um padrão de comportamento da influência do ácido giberélico na TCR das plantas.

RAF é a relação entre a área foliar e a massa seca total, portanto é uma medida relativa do aparelho assimilador (RODRIGUES, 1982). Nesse estudo observou-se também tendência de aumento da variável RAF para as três concentrações de ácido giberélico, em função do tempo (Figura 3), e como houve baixo florescimento nesta época (verão), segundo URCHEI et al. (2000) atribui-se este fato ao período vegetativo, indicando que a maior parte do material fotossintetizado é convertida em folhas para maior captação da radiação solar disponível, resultando em maior massa seca.

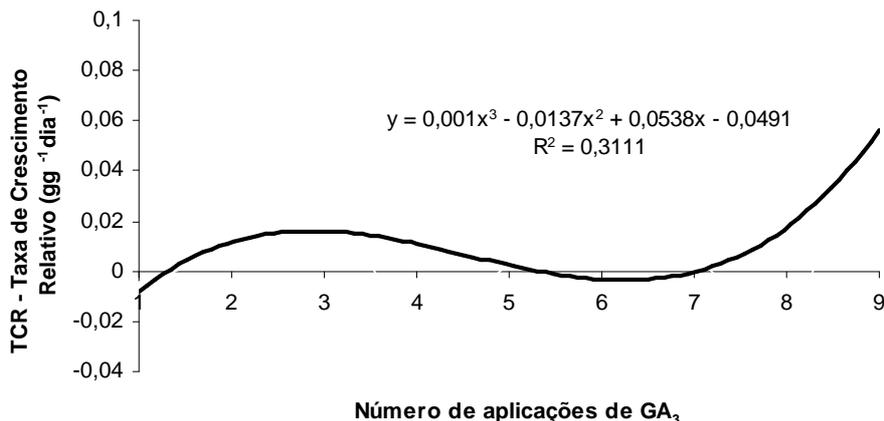


FIGURA 2 – Médias da Taxa de Crescimento Relativo ($g\ g^{-1}\ dia^{-1}$) (TCR) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações de GA_3 em diferentes concentrações, na estação verão/2005.

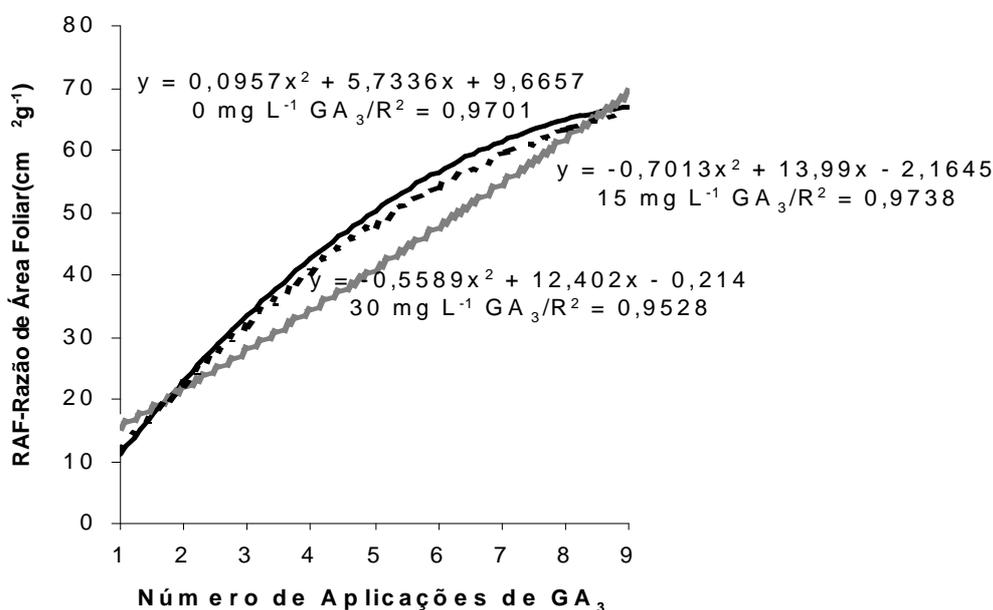


FIGURA 3 – Médias da Razão de Área Foliar ($cm^2\ g^{-1}$) (RAF) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações e concentrações de GA_3 , na estação verão/2005.

AFE representa as diferenças no espessamento foliar, ou seja, permite verificar se as plantas estão acumulando fotoassimilados em suas folhas ou translocando-os para outros órgãos (RADFORD, 1967). Nesse estudo observou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo a melhor concentração $0\ mg\ L^{-1}$ de GA_3 , indicando mais uma vez a ausência de resposta da espécie em questão, ao uso do ácido giberélico (Figura 4). Para a concentração $0\ mg\ L^{-1}$ de GA_3 , o maior valor de AFE verificou-se na oitava semana ($406,73\ cm^2\ g^{-1}$), e para as concentrações $15\ mg\ L^{-1}$ de GA_3 e $30\ mg\ L^{-1}$ de GA_3 , $215,26$ e $149,33\ cm^2\ g^{-1}$, respectivamente, ambos verificados na nona aplicação (Figura 4).

STEFANINI et al. (1998) em estudo sobre o efeito do GA_3 (ácido giberélico) 50 e $100\ mg\ L^{-1}$, Ethephon (ácido 2 cloroetil-fosfônico) 100 e $200\ mg\ L^{-1}$ e CCC (cloreto 2 cloroetil- trimetilamônio) 1000 e

$2000\ mg\ L^{-1}$, nos índices da análise de crescimento em (erva-cidreira brasileira) *Lippia alba*, também encontraram tendência de aumento da AFE em quase todos os tratamentos analisados, e explicam que isto ocorreu devido a alteração morfológica nas folhas, por meio do aumento da expansão foliar, seguido de menor desenvolvimento dos tecidos vascular e de sustentação neste órgão e ainda posteriormente ao florescimento das plantas.

Neste experimento aconteceu o mesmo, há tendência de aumento da AFE ao longo de todo o período, indicando crescimento vegetativo e conseqüentemente o acúmulo de fotoassimilados nas folhas (fontes), pois como a espécie não estava florescendo, estes fotoassimilados não estavam sendo translocados para partes reprodutivas, que necessitam de mais energia (drenos).

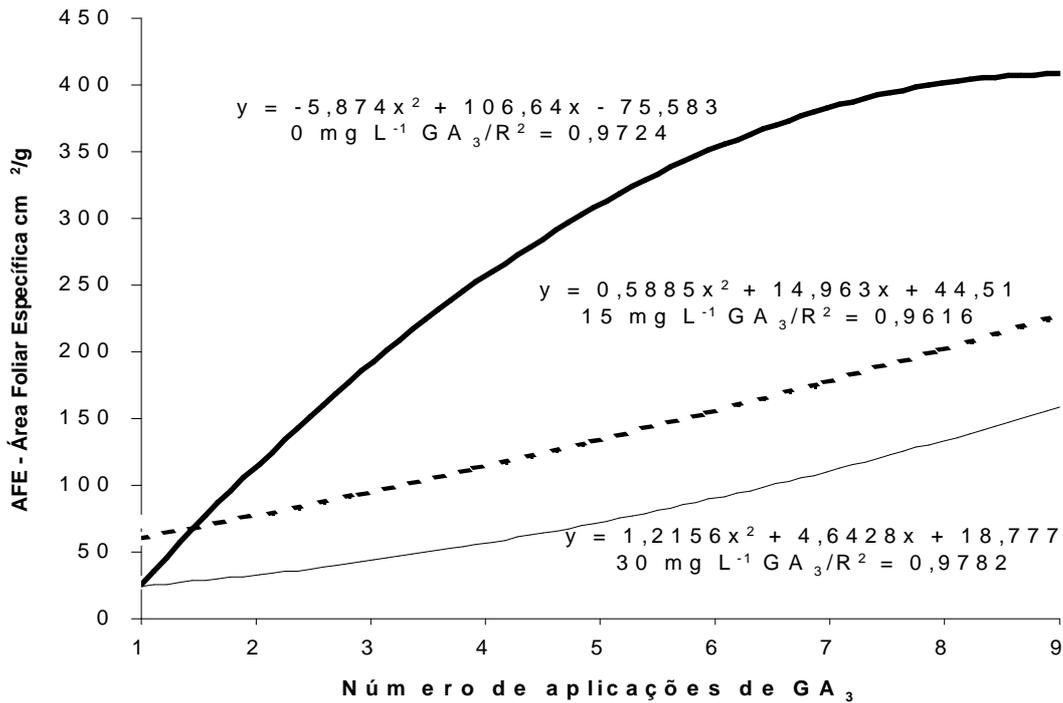


FIGURA 4 – Médias da Área Foliar Específica (cm²g) (AFE) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações e concentrações de GA₃ em diferentes concentrações, na estação verão/2005.

Experimento outono/2005

Neste período apenas as variáveis RAF e AFE mostraram diferenças significativas para o teste de análise de variância (ANOVA).

Para a variável RAF, houve apenas diferença significativa para o fator número de aplicações de GA₃. Observa-se que a RAF foi aumentando a partir da segunda semana de experimento (49,96 cm²g⁻¹) atingindo maior valor, 88,87 cm²g⁻¹ na sexta semana, mas na sétima semana, esta medida acaba

decrecendo (80,88 cm²g⁻¹), chegando a 55,38 cm²g⁻¹ na última semana (Figura 5). Embora tenha ocorrido um decréscimo a partir da sétima semana, nota-se tendência de aumento em relação a RAF. STEFANINI et al. (1998) encontraram em seus estudos com *Lippia alba*, uma tendência de queda deste índice fisiológico, à medida que a planta desenvolve-se, pois, a potencialidade de produção de assimilação decresce, e concluem que isto ocorre em função do aumento de tecidos mecânicos.

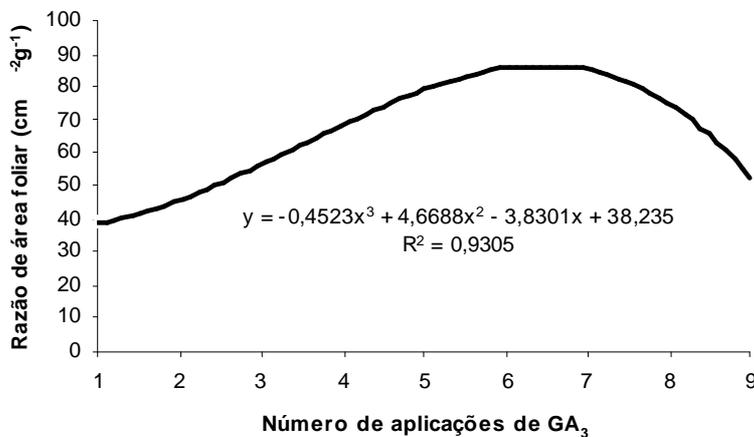


FIGURA 5 – Médias da Razão de Área Foliar (cm²g⁻¹) (RAF) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações de GA₃ em diferentes concentrações, na estação outono/2005.

Outros autores como GOMIDE e GOMIDE (1999) em estudo sobre análise de crescimento das cultivares Mombaça, Tanzânia e Vencedor de *Panicum maximum* Jacq. comentam que a redução da RAF, sinaliza prejuízo para a economia de carbono das plantas, pois reflete progressiva diminuição do aparelho fotossintético relativamente ao crescente peso da planta, que representa maior custo da respiração.

Para a medida AFE houve interação entre os fatores estudados (concentrações de GA_3 X

número de aplicações de GA_3). Observa-se que para esta medida houve diferença estatística significativa entre as concentrações de ácido giberélico estudadas, sendo a melhor concentração 0 mg L^{-1} , indicando mais uma vez a ausência de resposta da espécie em questão frente ao uso do ácido giberélico (Figura 6). Para a concentração 0 mg L^{-1} de GA_3 o maior valor de AFE verificou-se na quinta aplicação ($223,2 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$), e nas concentrações 15 mg L^{-1} de GA_3 e 30 mg L^{-1} de GA_3 , $229,1$ e $193,2 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$, respectivamente.

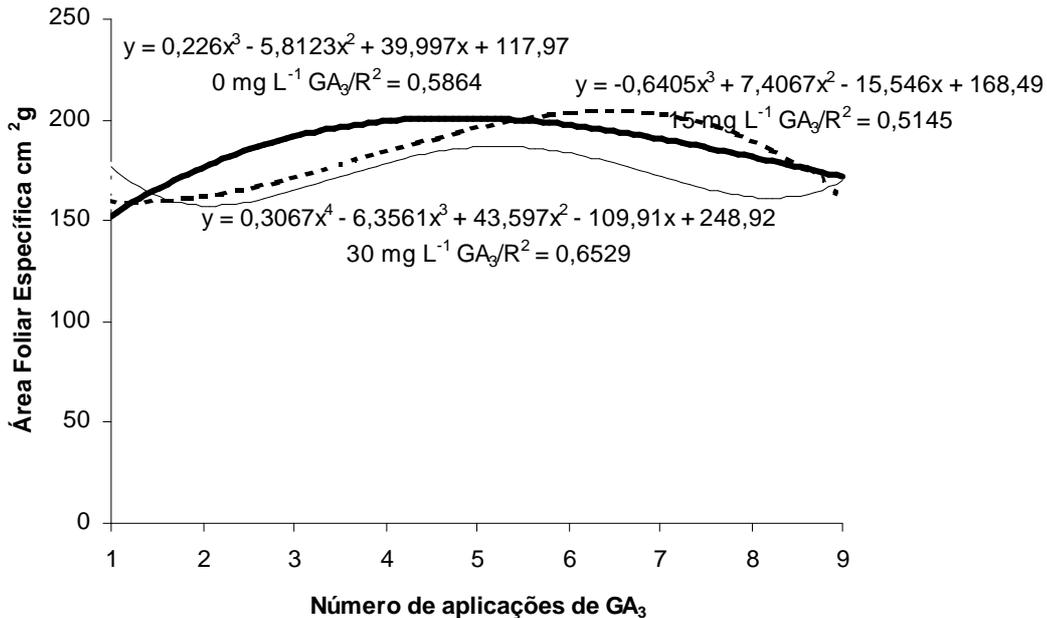


FIGURA 6 - Médias da Área Foliar Específica ($\text{cm}^2 \text{ g}^{-1}$) (AFE) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações e concentrações de GA_3 , na estação outono/2005.

Nesse experimento observa-se tendência de decréscimo da AFE, contrário do que foi observado na estação verão, fato que poderia ser explicado pela própria questão climática, pois em se tratando da estação outono é comum haver uma redução no crescimento da planta. Além disso, BENINCASA (1998) afirma que oscilações podem ocorrer nas medidas de AFE, as quais resultam das taxas de crescimento das folhas individuais e estas associações de crescimento são bastante complexas e difíceis de serem interpretadas.

Experimento inverno/2005

Neste período apenas as variáveis TCC e TCR mostraram diferenças significativas para o teste de análise de variância (ANOVA), e apenas em relação ao fator número de aplicações de GA_3 .

Observou-se o maior valor para a TCC ($0,2496 \text{ g dia}^{-1}$) na sexta aplicação. Diferente do que ocorreu na estação verão, onde a TCC apresentou uma tendência de aumento, neste experimento da estação inverno a TCC apresentou oscilações ao

longo de todo o experimento (Figura 7). A TCC representa o somatório das taxas de crescimento dos diversos componentes da planta, da variação da matéria seca com o tempo, e ainda representa a capacidade de produção de fitomassa da cultura, isto é, sua produtividade primária (PEREIRA e MACHADO, 1987), entretanto reduções podem ser observadas, as quais segundo URCHÉI (2000) podem ser atribuídas a diversos mecanismos de respostas diretas e indiretas, como menor disponibilidade de água e diminuição na interceptação e fixação da energia luminosa por unidade de superfície do terreno, além da menor absorção de nutrientes e alterações no mecanismo hormonal.

Para a medida TCR observou-se a mesma situação ocorrida com a medida TCC, quanto à influência das aplicações do ácido giberélico, havendo apenas diferença estatística significativa entre as semanas de aplicações, mostrando que a sexta semana do experimento, apresentou o melhor valor de TCR ($0,0579 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) (Figura 8).

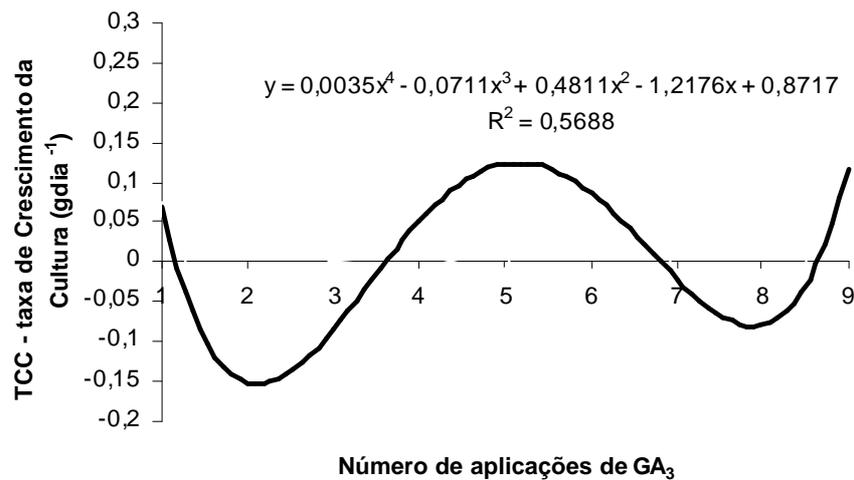


FIGURA 7 – Médias da Taxa de Crescimento da Cultura (g dia⁻¹) (TCC) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações de GA₃ em diferentes concentrações, na estação inverno/2005.

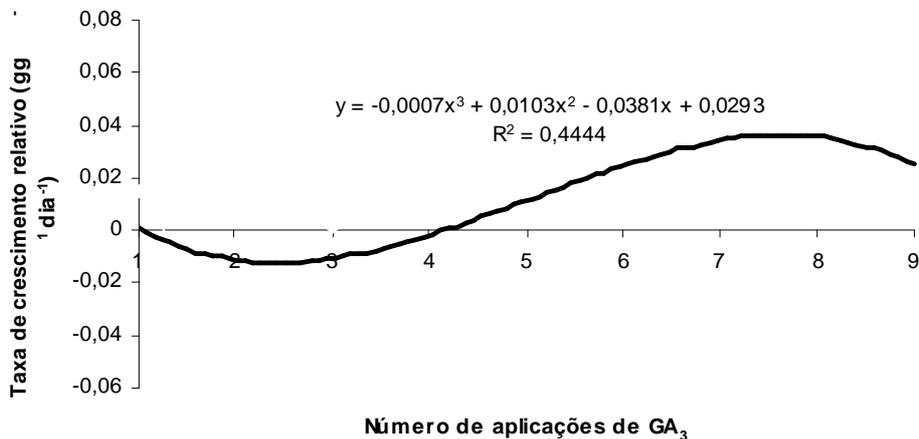


FIGURA 8 – Médias da taxa de crescimento relativo (g g⁻¹ dia⁻¹) (TCR) de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pelo número de aplicações de GA₃ em diferentes concentrações, na estação inverno/2005.

FARIAS e SAAD (2005) em estudo sobre crescimento e qualidade de crisântemo, encontraram valores bem superiores para TCR, variando de 0,08 a 0,58 kg kg⁻¹ dia⁻¹. Esta diferença acentuada entre os valores da TCR das plantas de crisântemo pode ser explicada pelo ciclo, que embora sejam plantas perenes, apresentam diversos híbridos de crescimento rápido, logo possuem uma velocidade de crescimento maior (entre 4^a e 6^a semanas com fotoperíodo longo e 8^a a 12^a semanas com fotoperíodo curto para florescerem). Os hemerocales são plantas perenes, mas possuem uma velocidade menor de crescimento, especialmente nas estações outono e inverno (VISCHI FILHO, 2002). E é por isso que alguns autores, entre eles MAGALHÃES (1979), afirmam que a técnica de análise de crescimento pode ser empregada mais eficientemente em plantas de crescimento rápido.

As variações para TCR ocorreram provavelmente em virtude do vigor das plantas, embora se procurasse padronizar as mudas (altura e diâmetro). Além disso, algumas plantas responderam melhor às condições de ambiente protegido que outras.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento as aplicações do ácido giberélico (GA₃) não foram eficientes em *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso, pois não houve efeito significativo na taxa de crescimento da cultura, taxa de crescimento relativo, razão de área foliar e área foliar específica, nas estações estudadas. Recomendam-se novos estudos com maior tempo de permanência das plantas sob efeito do regulador vegetal e aplicações com diferentes concentrações.

REFERÊNCIAS

1. AGRÍCOLA DA ILHA. **Hemerocallis: Catálogo 2003**. Joinville: Agrícola da Ilha, 2003.
2. BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: UNESP – Campus de Jaboticabal, 1988. 41 p.
3. CASTÁN, J. O setor de paisagismo em Santa Catarina. In: AKI, A. (Ed.). **Bússola da comercialização para produtores de ornamentais**. Bandeirantes: Heliza Editora, 2002. p. 129-132.
4. FARIAS, M. F.; SAAD, J. C. C. Crescimento e qualidade de crisântemo cultivado em vaso sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 740-742, 2005.
5. GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 4, p. 675-680, 1999.
6. HERTOIGH, A. A. de; LE NARD, M. **The physiology of flower bulbs**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1993. 811 p.
7. LORENZI, H.; SOUZA; H. M. **Plantas Ornamentais no Brasil**. Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. p. 667-668.
8. MAGALHÃES, N. C. A. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, G. M. **Fisiologia Vegetal**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1979. v. 1, p. 251-259.
9. PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: IAC, 1987. 33 p. (IAC. Boletim Técnico, 114).
10. RADFORD, P. J. Growth analysis formulae – their use and abuse. **Crop Science**, v. 7, n. 3, p. 171-175, 1967.
11. RODRIGUES, S. D. **Análise de crescimento de plantas de soja (Glycine Max (L.) Merrill) submetidas à carências nutricionais**. 165 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1982.
12. STEFANINI, M. B.; RODRIGUES, S. D.; MING, L. C. Efeito do ácido giberélico, ethephon e CCC nos índices da análise de crescimento (AFE, RAF e RMF) em erva-cidreira brasileira (*Lippia alba*). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 1, n.1, p. 15-22, 1998.
13. STEFANINI M. B.; RODRIGUES, S. D. Efeito do ácido giberélico, no desenvolvimento de plantas de estévia (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni). **Científica**, v. 31, n. 1, p. 31-41, 2003.
14. URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 497-506, 2000.
15. VISCHI FILHO, O. J. **Avaliação de casas de vegetação para fins quarentenários de flores, com diferentes graus de automação**. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

Recebido em 04/07/2007

Aceito em 03/09/2008