

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO
MARACUJAZEIRO-AMARELO EM FUNÇÃO DO USO DE
REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL**

Elma Machado Ataíde
Engenheira Agrônoma

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL
Fevereiro de 2005

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO
MARACUJAZEIRO-AMARELO EM FUNÇÃO DO USO DE
REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL**

Elma Machado Ataíde

Orientador: Prof. Dr. Carlos Ruggiero

Co-Orientadores: Prof. Dr. João Domingos Rodrigues

Prof. Dr. João Carlos de Oliveira

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal).

Jaboticabal - SP
Fevereiro de 2005

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Elma Machado Ataíde - Nascida em Brumado-BA, é Engenheira Agrônoma, formada em maio de 1994 pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foi bolsista na modalidade de Iniciação Científica (I.C.) pelo CNPq, de outubro de 1992 a janeiro de 1994 e, na modalidade Aperfeiçoamento Científico (A.P.) pelo CNPq de fevereiro de 1994 a fevereiro de 1995, na UESB. Docência na Disciplina Fruticultura, de setembro de 1996 a agosto de 1997, no Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da UESB, Vitória da Conquista-BA. Obteve seu Mestrado em Agronomia (Fitotecnia), pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), em dezembro de 1997. De fevereiro de 1998 a outubro de 2000, foi bolsista na modalidade Desenvolvimento Científico Regional (DCR) pelo CNPq, na UESB. Experiência internacional com participação em reuniões e congressos científicos. Sócia e assessora científica da Sociedade Brasileira de Fruticultura. Participou da organização de eventos: simpósio de manga, coco, anonáceas, mamão, acerola, etc. Em 2001, iniciou o curso de Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP). Nesse período, desenvolveu vários trabalhos, divulgados em congressos e reuniões científicas em nível nacional e internacional. Participou da organização de encontro de Pós-Graduandos. Atuou como palestrante em Simpósio nacional e em cursos intensivos sobre fruticultura, na FCAV-UNESP. Co-orientação em estágios de acadêmicos do Departamento de Produção Vegetal, FCAV-UNESP e do PIBIC-CNPQ, no Departamento de Engenharia Rural da FCAV-UNESP. Participou em Banca examinadora de trabalhos e de estágio curricular de graduação. Ministrou aulas no Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, FCAV-UNESP.

A Jesus pela oportunidade da encarnação, possibilitando a minha evolução espiritual;

Aos meus pais Beltrão e Teresinha, que sempre me incentivaram e apoiaram em todos os momentos da minha vida e com esforço possibilitaram a minha formação;

Aos meus irmãos e sobrinhos pelo incentivo e carinho;

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade e acolhida;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos;

Às empresas Kraft Foods Brasil S. A. (Maguari) e FRUTEZA sucos naturais Ltda, pelo apoio financeiro, e Agro Comercial Wiser e Stoller pela concessão dos produtos utilizados nos experimentos;

Ao Sr. Lourival e família, pela acolhida e apoio dado, colocando toda a estrutura da fazenda à disposição para a realização de dois experimentos e o funcionário Gilberto pelos auxílios prestados no trabalho de campo. Ao Sr. Antônio pela disposição da Fazenda para a realização de um experimento;

Ao Prof. Dr. Luis Woshington Assunção da Universidade Federal de Uberlândia pela concessão dos dados climatológicos;

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Ruggiero pelo incentivo, presteza e orientação;

Ao Prof. Dr. João Carlos de Oliveira pelo conselho amigo, convivência e co-orientação;

Ao Prof. Dr. João Domingos Rodrigues pela presteza e co-orientação;

Aos membros da Banca Examinadora pelas sugestões em prol do trabalho;

Ao Carlos Augusto Lourenço gerente agrícola da Kraft pela presteza, e Hércules José de Oliveira supervisor agrícola da Kraft e José Rafael da Silva do Viveiro Flora Brasil pelo convívio, auxílio e valiosas sugestões em prol do trabalho;

A profa. Dra. Teresinha Déleo Rodrigues pelo carinho, presteza dada em todos os momentos que precisei e sugestões em prol do trabalho;

Ao prof. Dr. José Carlos Barbosa pela disponibilidade e sugestões estatísticas;

Ao prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins pelo carinho, convívio e presteza dada durante o curso;

Ao Prof. Dr. Ede Cereda pelo carinho, presteza e sugestões em prol deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Clovis Volpe pela presteza ao empréstimo de equipamentos para o trabalho de campo e aos funcionários Carlos e Vanessa pelo auxílio prestado;

Ao funcionário Ronaldo do Departamento de Engenharia Rural pela disponibilidade e presteza em levantamentos de campo;

A Dra. Maria Helena Brunini Rodrigues pelo carinho, dedicação, presteza e profissionalismo que foi muito importante para o meu crescimento pessoal;

Aos professores Dr. Jairo Augusto Campos de Araújo, Dr. Antonio de Góes, Dr. Jayme Maia e Dra. Fabíola Vitti Môro, pela presteza e convívio durante o curso;

Ao grupo espírita do Centro Espírita Universal e Orfanato pela acolhida e convivência;

Aos meus amigos baianos Dr. Jayme e Antônia Câmara, Rita de Cássia Nunes, José Netto, Prof. Sandro Lopes da UESB e a Profa. Eltamara da Conceição da UNEB pela amizade, incentivo e presença nos bons e maus momentos da minha vida;

Aos professores da Pós Graduação da Produção Vegetal pela atenção e presteza durante o curso; aos funcionários Sidnéia, Luiz Paulo, Wagner, Marizinha, Mariângela, Mauro, Nice e Luis, pelo convívio e presteza durante o curso e a secretária Nádia pela presteza, palavras de conforto nos momentos difíceis;

Aos colegas do curso Maria Geralda, pela convivência e pelas nossas discussões em prol do trabalho, Natanael, Gisele e Ricardo pela convivência e presteza e aos demais colegas pelo convívio;

A todos funcionários do setor de Transporte, Pós Graduação, Biblioteca, dos Departamentos de Ciências Exatas, Fazenda e aos demais funcionários da FCAV pelo convívio e presteza dada durante o curso;

A todos que conheci e convivi em Jaboticabal que compartilharam comigo durante o curso de doutorado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	01
Introdução	01
Caracterização do Maracujazeiro	02
Principais Técnicas de Indução Floral	05
2. CAPÍTULO 2 – EFEITO DO PACLOBUTRAZOL E DE GIBERELINA (GA ₃) NA INDUÇÃO FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE ENTRESSAFRA	17
Resumo	17
Introdução	18
Material e Métodos	20
Resultados e Discussão	24
Conclusões	35
3. CAPÍTULO 3 – AÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL NA INDUÇÃO FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE ENTRESSAFRA	36
Resumo	36
Introdução	37
Material e Métodos	38
Resultados e Discussão	43
Conclusões	54
4. CAPÍTULO 4 – EFEITO DE GIBERELINA (GA ₃) E DE STIMULATE NA INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE SAFRA NORMAL.....	55
Resumo	55
Introdução	56
Material e Métodos	57
Resultados e Discussão	62
Conclusões	72
5. CAPÍTULO 5 – IMPLICAÇÕES	73
6. CAPÍTULO 6 – REFERÊNCIAS	75

INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM FUNÇÃO DO USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo induzir a floração sob condição não indutiva, e aumentar a taxa de florescimento e a produtividade do maracujazeiro-amarelo, em época de safra normal (condição indutiva), em função do uso de reguladores de crescimento vegetal. Os experimentos foram conduzidos em área comercial, localizada no município de Araguari-MG. Na instalação dos experimentos, adotou-se o delineamento experimental em parcelas subdivididas. Consideraram-se os tratamentos com reguladores de crescimento vegetal nas parcelas; e nas subparcelas, a exposição dos ramos as duas condições de luminosidade. No primeiro experimento, os tratamentos consistiram da Testemunha, 50 e 100 mg L⁻¹ de GA₃ e 2 e 4 g/planta de Paclobutrazol[®] (PBZ), na indução à floração, em condição não indutiva. Analisou-se o comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós, número de nós e número de botões florais. Os resultados permitiram verificar que o GA₃ e o PBZ tiveram efeitos significativos para as variáveis estudadas, exceto para o número de botões florais. Os ramos sob luminosidade da manhã tiveram maior comprimento. No segundo experimento, testou-se a Testemunha, 100, 200 e 300 mg L⁻¹ de GA₃ e 2,08, 4,17 e 6,25 mL L⁻¹ de Stimulate[®], no florescimento em condição não indutiva. Avaliou-se o comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós, número de nós, número de folhas e número de botões florais. O GA₃ e o Stimulate[®] não influenciaram os parâmetros estudados e, as doses utilizadas. As variáveis estudadas foram maiores em condições de luminosidade pela manhã. Ramos predominantemente expostos à luminosidade da tarde morreram aos 90 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. No último experimento, verificou-se o efeito da Testemunha, 100, 200 e 300 mg L⁻¹ de GA₃ e 2,08, 4,17 e 6,25 mL L⁻¹ de Stimulate[®], no aumento do florescimento e produtividade, em época de safra normal. O GA₃ e o

stimulate[®] não proporcionaram efeito significativo no número de flores, assim como, para as características número de frutos, produção e massa dos frutos. O maior teor de ATT foi obtido na produção de janeiro e março, com o GA₃ 200 mL L⁻¹. O SST não foi influenciado pelo GA₃ e o PBZ. O maior número de flores foi obtido, na face da espaldeira com luminosidade predominantemente à tarde, nos períodos de setembro, dezembro, fevereiro e março.

Palavras-chave: flores, frutos, giberelina, paclobutrazol, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, stimulate

FLORAL INDUCTION AND YIELD OF YELLOW PASSION FRUIT IN FUCTION OF THE USE OF PLANT GROUTH REGULATORS

SUMMARY – The aim of the present work was to induce flowering under non inductive conditions, and increase flowering and yield, in an inductive condition of yellow passion fruit, using plant regulators and biostimulant. The experiments were carried out at commercial orchard in Araguari county, MG State, employing a split plot experimental design, considering treatments with plant regulators and biostimulant as the main plot and the exposition of the shoots to two conditions of luminosity as the split plots. In the first experiment, the treatments consisted of control, 50 and 100 mg L⁻¹ of GA₃ and 2 and 4 g/plant of Paclobutrazole (PBZ), for flowering induction in non inductive conditions. Shoot length, node spacing and number, and flower bud number were evaluated. The results showed that GA₃ and PBZ were significant for the studied variables except for flower bud number. Shoots exposed to morning luminosity had larger length. In the second trial the control, 100, 200 and 300 mg L⁻¹ of GA₃ and 2.08, 4.17 and 6.25 mL L⁻¹ of Stimulatetm, were tested for flower induction in non inductive conditions. Shoot length, node spacing and number, and flower bud number were evaluated. GA₃ and Stimulatetm did not influence the studied variables neither their rates. All studied variables were higher in shoot exposed to morning luminosity. Shoots exposed to afternoon luminosity died at 90 days after the first treatment application. In the last experiment, the increasing effect of the control, 100, 200 and 300 mg L⁻¹ of GA₃ and 2.08, 4.17 and 6.25 mL L⁻¹ of Stimulatetm on flowering and yield in an inductive condition was observed. GA₃ and Stimulatetm did not provide significant effect on flower number, as well as for fruit number, yield and fruit mass. The highest ATT content was obtained in the yield of January and March, with GA₃ 200 mL L⁻¹. SST were not influenced by GA₃ and PBZ. The largest flower number was obtained in the trellis side exposed to afternoon luminosity, in September, December, February and March.

Keywords: flowers, fruits, giberelline, growth, flowering induction, paclobutrazole, *Passiflora edulis*, stimulate

CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Introdução

O maracujazeiro-amarelo é uma cultura típica de países de clima tropical e subtropical, sendo o Brasil maior produtor, com produção de 478 mil toneladas em 34 mil hectares cultivados (AGRIANUAL, 2005). É também o maior consumidor, com excelente potencial para exportação de suco concentrado.

A produção do maracujazeiro varia de região para região, pois seu florescimento é influenciado por vários fatores, o que determina preços diferenciados, nas épocas do ano.

Apesar da produção brasileira ser bastante significativa em relação aos outros países produtores de maracujá, como o Peru, Venezuela, África do Sul e Sri Lanka (FIBGE, 2002), o volume produzido é insuficiente para atender a demanda interna de frutos *in natura*, assim como de suco concentrado. Para garantir o mercado interno e possibilitar a exportação de suco concentrado, é necessário o incremento da produção, especialmente, na região Sudeste, onde há restrição à produção no período de setembro a novembro. Essa entressafra leva as cotações de outubro a valores superiores a 70% da média do ano, período de melhores preços, sob a ótica do produtor (FIBGE, 2002).

Estudos que promovam ajustes no manejo da cultura, de forma a modificar o período de florescimento do maracujazeiro e, assim, proporcionar colheitas em períodos de entressafra serão uma ferramenta importante para os produtores, principalmente da região Sudeste, que poderá ter um período de comercialização ampliado. Essa prática é bastante utilizada em muitas frutíferas, através do manejo da cultura, associada com técnicas de indução floral, e que tem possibilitado manipular floradas e permitir colheitas em épocas oportunas de mercado. Com o maracujazeiro-amarelo, entretanto, estudos relacionados à indução floral com uso de reguladores de crescimento vegetal, na antecipação e aumento da produtividade, não foram ainda elucidados.

O objetivo deste trabalho foi estudar a ação de reguladores de crescimento vegetal na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo, nas condições de Araguari-MG, região tipicamente com limitação ao florescimento de maio a agosto.

Caracterização do Maracujazeiro

O maracujazeiro pertence à família *Passifloraceae*, da ordem *Passiflorales*, que compreende 14 gêneros, com cerca de 600 espécies tropicais e subtropicais, com distribuição principalmente nos trópicos, na América, Ásia, Índia, África, Ilhas do Pacífico, Madagascar e outras (LOPES, 1991; LOPES, 1994). De acordo com TEIXEIRA (1994), das espécies nativas existentes no Brasil, 150 são pertencentes aos gêneros *Dilkea* e *Passiflora*, sendo que este gênero compreende cerca de 60 espécies, com algumas apresentando importância econômica pelas propriedades medicinais, alimentícias e ou características ornamentais.

Entre as espécies cultivadas, o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) destaca-se pelo grande potencial, não somente pelo seu valor nutricional, como pela apreciação dos seus frutos para o consumo *in natura* e ou industrializados. No Brasil, esta espécie é a mais cultivada, seguida do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). Outras espécies são também cultivadas, mas com pequena participação no mercado, como o maracujazeiro-roxo, maracujá *setacea* e, segundo JUNQUEIRA et al. (2002), o *Passiflora cincinnata*, *Passiflora laurifolia* e *Passiflora quadrangularis*, que geralmente são comercializados em feiras livres e sacolões das cidades do interior dos estados de Goiás e Mato Grosso, proveniente de pequenos plantios. Em feiras livres da Bahia e Pará são encontrados o maracujá *Passiflora cincinnata* e o *Passiflora nítida*, respectivamente.

Muitas espécies têm sido estudadas em vários países, sendo JARAMILLO (1957) um dos primeiros a estudar a fenologia do maracujazeiro spp., visando a expansão do cultivo na Colômbia. No Brasil, estudos de caracterização botânica foram realizados por PIZA JUNIOR (1966) e SOUSA & MELETTI (1997), entre outros, com o maracujazeiro-amarelo, pela sua importância sócio-econômica no país, caracterizando-

o como planta trepadeira, que apresenta crescimento rápido e indeterminado, caule cilíndrico e de secção circular, geralmente semiflexível, com sua base lenhosa e lignificada e ápice herbáceo e pouco lignificado. Do caule surgem as folhas, que na maioria das plantas são órgãos fotossintetizantes, isto é, onde a energia luminosa é capturada e utilizada para coordenar as reações químicas vitais da planta (TAIZ & ZEIGER, 2004); nas axilas das folhas aparecem as gavinhas caulinares e as gemas vegetativas e ou floríferas (PIZA JUNIOR, 1966; RUGGIERO et al., 1996).

A flor surge isoladamente nas axilas das folhas, na região terminal dos ramos novos, sendo que as primeiras aparecem numa posição comparada ao 24º ou 25º nó após o aparecimento da primeira gavinha. Nos ramos laterais, são observadas do 4º ao 7º nó, contados da sua base (KAVATI, 1998). Após o surgimento das primeiras flores, segundo VASCONCELLOS & DUARTE FILHO (2000), o processo continua indefinidamente, seguido do crescimento dos ramos. Na axila das folhas onde já houve formação de flores, não surgirão novas. Contudo, existe uma gema vegetativa que poderá formar novo ramo produtivo.

Nas condições do planalto paulista, um pomar de maracujazeiro-amarelo, normalmente, apresenta cinco picos de florada, que freqüentemente ocorrem nos meses de setembro, novembro e janeiro a abril, sendo a época e intensidade destes picos relacionados com o clima e os tratos culturais empregados no pomar. Quando os tratos culturais são realizados adequadamente, como a adubação, podem ser obtidos até oito picos, proporcionando altas produtividades, alcançando até 60 toneladas por hectare (KAVATI, 1998).

Nas condições de Araguari-MG, os picos de florada são os mesmos do planalto paulista, exceto pela ocorrência de uma florada em maio. Esse prolongamento de florada (maio) é consequência da pesquisa desenvolvida ao longo de 18 anos, através do melhoramento genético voltado para seleção de plantas menos exigentes em fotoperíodo, bem como, de um bom manejo da cultura, como a irrigação e adubação. O aumento da florada possibilita prolongar a safra de dezembro a setembro (SILVA*, 2003), enquanto a safra das demais regiões com limitação a floração, é de dezembro a agosto.

SILVA*, J. R. (Engenheiro Agrônomo - Viveiros Flora Brasil, Araguari-MG). Informação pessoal, (2003).

A abertura das flores ocorre após às 12 horas e o fechamento após às 22 horas, com máximo de abertura às 13 horas, decrescendo até às 18 horas e uma vez que a flor tenha se fechado, não abre novamente (AKAMINE & GIROLAMI, 1959; SRIRAM & RAMAN, 1961; RUGGIERO, 1973). As flores são perfeitas, porém auto-estéreis, e para o sucesso da lavoura há necessidade da polinização cruzada uma vez que menos de 1% das flores auto-polinizadas frutificam (AKAMINE & GIROLAMI, 1959). Assim, a polinização cruzada é responsável pela frutificação, tamanho do fruto e porcentagem de suco (RUGGIERO et al., 1996), seja ela por ação de agentes polinizadores e ou polinização artificial.

A polinização artificial tem demonstrado ser bastante eficiente, como verificou GRISI JÚNIOR (1973), obtendo 79% de pegamento de flores com a polinização artificial, em relação àquelas polinizadas naturalmente, onde obteve 12% de pegamento. Melhores respostas foram encontradas por CARVALHO & TEÓFILO SOBRINHO (1973), com a polinização artificial (85,7%) em relação a natural (3,6%), enquanto, YAMASHIRO (1981) obteve 50,8% de pegamento de frutos em flores polinizadas artificialmente e, 7,5% para a polinização natural. As diferenças de pegamento com a polinização natural, segundo KAVATI (1998), podem ser creditadas às várias influências das condições climáticas e ao diferente número de polinizadores presentes em cada região.

O estágio de florescimento dos vegetais é marcado por uma série de eventos únicos, como organogênese, meioses, diferenciação celular e alterações na expressão gênica, que o distingue de forma especial dos outros estádios de desenvolvimento da planta (GASSER, 1991). Associado a isso, e aos diversos fatores intrínsecos apresentados pela flor do maracujazeiro, torna a sua frutificação um processo bastante complexo. Porém, após a fertilização, o crescimento do maracujá, tanto em comprimento quanto em largura, é rápido até o 11^o dia após a polinização, reduzindo a velocidade até o 18^o dia, quando o fruto atinge o máximo tamanho. Sua maturidade é atingida em média de 63 a 80 dias após a antese (URASHIMA & CEREDA, 1989; RUGGIERO et al., 1996; GAMARRA & MEDINA, 1997), ocasião em que há maior

acúmulo de assimilados (GAMARRA & MEDINA, 1997), e posteriormente, ao atingir a maturação, desprende-se da planta.

O maracujá-amarelo é constituído por 43,5% de casca, 4,6% a 13,7% de sementes e 24,0% a 60,5% de suco; possui diâmetro longitudinal de 3,0 a 7,5 cm e diâmetro transversal de 2,3 a 6,9 cm (SJOSTROM & ROSA, 1978; OLIVEIRA et al., 1988; CAVICHIOLI, 1998; BARACIOLI, 2004); com média de massa fresca de frutos entre 87,0 a 149,8 g (SJOSTROM & ROSA, 1978; OLIVEIRA et al., 1988; FIGUEIREDO et al., 1988; MELETTI et al., 1994; CAVICHIOLI, 1998; BARACIOLI, 2004). Essa variação de massa fresca de fruto é muito comum, e de acordo com FIGUEIREDO et al. (1988), é função do estágio de maturação dos frutos, idade do pomar, local de cultivo, entre outros fatores.

A casca do maracujá é de textura coriácea, com coloração amarelo-canário brilhante, espessura média entre 0,30 a 0,67 cm (FERREIRA et al., 1975; OLIVEIRA et al., 1988; MELETTI et al., 1994). A polpa é sucosa, amarelada e aromática, de sabor ácido, mas muito agradável, com rendimento médio de polpa entre 51,8 a 90,0 g (URASHIMA, 1985; CAVICHIOLI, 1998), com conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) do suco entre 11,7 a 18,4% °Brix e acidez total titulável (ATT) de 2,1 a 5,4% em ácido cítrico (ARAÚJO et al., 1974; SJOSTROM & ROSA, 1978; OLIVEIRA et al., 1988; NASCIMENTO et al., 1998; CAVICHIOLI, 1998; AULAR URRIETA, 1999). Porcentuais maiores de ATT são bastante interessantes no processamento, pois a elevada acidez diminui a adição de acidificantes artificiais ao suco (NASCIMENTO et al., 1998). O Brasil apresenta grande potencial para exportação de suco concentrado, principalmente para o mercado europeu (FIBGE, 2002), e a redução de aditivos em função do alto teor de ATT, pode ser um diferencial para o produto nacional.

Principais Técnicas de Indução Floral

A transição da fase vegetativa para a reprodutiva é marcada pela capacidade da planta produzir flores, as quais são resultados de mudanças no estado do meristema das gemas. Considera-se assim, a indução floral como um pré-requisito para iniciar e

formar as flores. Em muitas plantas, o início da formação das flores requer uma indução por fatores externos, como radiação solar, temperatura e ou uma deficiência hídrica incipiente, atuando esses fatores, em conjunto com a regulação de mecanismos endógenos (LARCHER, 2000). Na cultura do maracujazeiro, o maior problema associado à produção é a ausência de frutificação em algumas épocas do ano, devido a não indução à floração relacionada com os fatores climáticos, especialmente o comprimento do dia. Possivelmente, ajustes na fase reprodutiva dessa cultura, com emprego de técnicas de indução floral, podem ser uma alternativa para desencadear a diferenciação das gemas, em condições desfavoráveis (não indutivas).

Para OMETO (1981), o fotoperíodo é sinônimo de máxima insolação, isto é, existência de um período de luz em um determinado local, considerado ainda, um parâmetro importante do ponto de vista fisiológico, como em processos fotossintéticos e morfológicos em uma planta. Segundo TAIZ & ZEIGER (2004), a resposta à indução floral de espécies de dias longos geralmente está associada ao aumento do nível de giberelinas endógenas, fazendo-se necessário estudos com esse fim, já que as informações acerca da variabilidade do comportamento produtivo de muitas frutíferas têm sido esclarecidas com base nos fatores ambientais, desconsiderando os vários mecanismos que afetam a fisiologia da planta, principalmente os de ordem hormonal. Segundo SILVA et al. (2003), em cada espécie vegetal, os hormônios podem exercer distintas funções no controle do desenvolvimento e função dos órgãos florais.

Considerando a importância econômica da fruticultura no contexto agrícola mundial, estudos têm sido realizados com emprego de tecnologias adaptadas à produção, destacando-se as técnicas de indução floral. Entretanto, essas técnicas precisam ser melhor estudadas, já que os resultados apresentados nas diversas frutíferas são diferentes para cada região.

Entre as técnicas de indução floral, a incisão anelar pode ser utilizada de forma isolada ou combinada com reguladores de crescimento vegetal, com a finalidade de antecipar floradas e aumentar o florescimento (RATH & DAS, 1979). Em citros, a produção aumenta em cerca de 70% (AGUSTI et al., 1992), com melhor resposta à floração se realizada a incisão no final do verão, época aparentemente de maior

sensibilidade da planta a estímulos externos e endógenos (IWAHORI et al., 1990; AGUSTI et al., 1992). Em mangueiras, ALBUQUERQUE et al. (1994) constataram que essa técnica, nas condições do semi-árido do Nordeste do Brasil, combinada com nitrato de potássio, possibilita a paralisação das brotações vegetativas, aumento da floração e antecipação de safra. No entanto, nas condições da Índia, os resultados não têm sido consistentes, além de permitir entrada de doenças (CASTRO NETO, 1995).

Outra técnica é o estresse hídrico, utilizado especialmente em regiões não favoráveis ao estresse por baixas temperaturas, onde essa prática tem causado efeitos significativos em resposta ao crescimento vegetativo e diferenciação celular. Isso ocorre por que o estresse modifica o balanço entre o desenvolvimento vegetativo e o reprodutivo, promovendo a floração (KHATIBU et al., 1985). A paralisação do crescimento vegetativo em mangueiras, pelo uso de estresse, pode permitir, por mais tempo, um acúmulo de promotor floral ou uma redução no nível do promotor vegetativo (GA_3), à medida que os ramos amadurecem (NÚÑEZ-ELISEA & DAVENPORT, 1991). Essa técnica tem permitido nas condições do semi-árido, o aumento do florescimento e antecipação da safra da manga; principalmente se reduzida à irrigação gradativamente antes da indução com nitrato de potássio (ALBUQUERQUE et al., 1994; ATAÍDE & SÃO JOSÉ, 1997; ATAÍDE, 1997). A suspensão da irrigação de forma gradativa é necessária para que a planta continue fotossintetizando e acumulando reservas, sem entretanto, vegetar. Quando 60% das gemas apresentarem sinais de brotações, retoma-se a irrigação gradativamente, até atender a máxima demanda da planta (ALBUQUERQUE & MOUCO, 2000).

Tais resultados podem não ser consistentes, quando o estresse é interrompido por chuvas ocasionais. Assim, meios mais efetivos têm sido utilizados, como os reguladores de crescimento vegetal do grupo dos retardadores de crescimento, que em conjunto com práticas culturais podem ser utilizados com certa flexibilidade para os ajustes do desenvolvimento de algumas culturas.

A poda é uma prática comum aos produtores de frutíferas de várias regiões, no entanto, para o maracujazeiro-amarelo esta prática está se iniciando. Sabe-se que essa cultura só floresce em ramos de crescimento do ano e, segundo CEREDA (1994), a

manutenção da massa vegetal que já floresceu e produziu torna-se desnecessária. Segundo esse autor, a época de execução da poda, entretanto, deve ser levada em consideração. PIZA JUNIOR (1991) recomenda que a poda seja realizada nas plantas em crescimento, na primavera, quando nessa época, segundo CEREDA (1994), existe disponibilidade de água no solo e a temperatura já se encontra a 20° C, desta forma a planta podada inicia a brotação. Esse autor enfatiza que a planta não pode estar em repouso, pois poderá morrer após essa prática, e nem ter emitido botões florais, pois o início da produção será retardado. WILLS & STEPHENS (1954) orientam para que a mesma seja leve e anual, após a colheita de inverno, favorecendo maior produção de verão. Quanto à resposta em produção, GARCIA & FARIÑAS (1975) obtiveram valores 25% maior com a poda leve, em relação às plantas não podadas ou severamente podadas, e, apenas 10% quando comparadas com aquelas medianamente podadas. Tal comportamento pode ser explicado com base em resultados obtidos por CEREDA & URASHIMA (1989), que constataram que ramos podados de um ciclo para outro apresentaram a taxa de crescimento maior, favorecendo o surgimento de maior quantidade de flores, em relação aos ramos não podados.

BUEEL (1956) testou podas deixando três e sete nós por ramo, observando que a maior produção foi obtida em ramos com três nós. Posteriormente o mesmo autor efetuou podas deixando de um a cinco nós por ramo e a maior produção foi obtida com dois nós. CEREDA (1976) obteve maior produção em ramos podados a 0,75 cm abaixo do arame, em relação àqueles não podados e os podados a 0,50 e 150 cm abaixo do arame. A poda drástica (0,50 cm) determinou a morte precoce das plantas.

Apesar dessa prática melhorar as condições da cultura, segundo ATAÍDE (2004), um tipo de poda aplicado a uma determinada região nem sempre pode ser aplicado à outra região, pelos resultados apresentados serem os mais contraditórios. Tal comportamento, de acordo com CEREDA & FERREIRA (1998), se deve aos vários fatores que afetam a fisiologia da planta e que não foram levados em consideração. Conforme relata LARCHER (2000), o crescimento e o desenvolvimento das plantas são regulados tanto por fatores endógenos como por fatores exógenos, que sincronizam o desenvolvimento da planta com as mudanças sazonais do ambiente. Portanto o

conhecimento desses fatores é importante para um adequado manejo da poda, segundo as características da região em que está instalada a lavoura.

A iluminação artificial é outra técnica que permite muitos benefícios no controle do florescimento, como antecipar, retardar ou aumentar a quantidade de flores (PHILIPS, 1989). BAKER & ALLEN (1975) consideram o controle fotoperiódico do florescimento uma importante ferramenta para o entendimento da fisiologia da floração. GARNER & ALLARD (1920), foram um dos primeiros a usar recintos equipados com clima artificial para o desenvolvimento de plantas, com encurtamento do fotoperíodo natural. Assim, esses autores propuseram a classificação das plantas em três categorias: plantas de dias curtos, plantas de dias longos e plantas de dias neutros ao comprimento do dia.

De acordo com GANDOLFI & MULLER (1981), o fotoperíodo é um dos fatores ambientais que desempenha importante função no florescimento e frutificação de muitas espécies vegetais, já que muitas plantas só florescem ou frutificam quando expostas a determinado comprimento do dia. Assim se observa também na cultura do maracujazeiro-amarelo, que o maior problema associado com a produção é a ausência de frutificação, em épocas do ano, como consequência da limitação do fotoperíodo (RUGGIERO et al., 1996).

WATSON & BOWERS (1965) foram os primeiros a constatar que o maracujazeiro-amarelo necessita de fotoperíodo longo para florescer. Verificaram maiores produções em condições superiores a 12 horas de luz, e, em condições inferiores a essa há redução do número de flores. Em fotoperíodos inferiores a 8 horas e superiores a 16 horas, as plantas apresentam crescimento vegetativo acentuado, em detrimento ao florescimento. Com menos de 8 horas de luz, a planta não floresce.

A cultura do maracujazeiro-amarelo responde favoravelmente ao fotoperíodo superior a 11 horas. Nas condições do Sudeste, no outono e inverno ocorrem as temperaturas mais baixas e o fotoperíodo é inferior a 11 horas de luz, os quais tem sido limitantes à diferenciação das gemas, limitando o período de produção de dez a oito meses (VALLINI et al., 1976; RUGGIERO et al., 1996). Na região Sul, segundo ATAÍDE et al. (2003), a influência da temperatura e fotoperíodo é mais acentuada na redução do

período produtivo, enquanto na região Nordeste, precisamente na Bahia, encontram-se três condições distintas: semi-árido, zona litorânea e aquelas com maiores altitudes. Nas condições do semi-árido, não havendo limitação por água, as plantas florescem continuamente o ano todo, possibilitando aos produtores auferirem preços altamente diferenciados para os frutos colhidos na entressafra (setembro a novembro). O mesmo se observa na região Norte, como no Pará. Nas condições litorâneas, desde o recôncavo até o extremo sul da Bahia, os maracujazeiros não florescem em julho e agosto, exceto em anos atípicos. Em altitudes elevadas, como a de Vitória da Conquista-BA, MATSUMOTO & SÃO JOSÉ (1991) observaram o florescimento o ano todo, porém os botões florais não frutificam no período de inverno (junho e julho). No fotoperíodo superior a 11 horas nos meses que antecedem a junho, ocorre a diferenciação dos botões florais; entretanto as baixas temperaturas associadas a ventos frios, prejudicam a fecundação.

Apesar da técnica de iluminação artificial ter uma boa aceitação por parte dos produtores, segundo IES (1981), muitos aspectos relacionados a sua aplicação necessitam de maiores estudos. Assim, pesquisas têm sido desenvolvidas nesse sentido, como a realizada por CAVICHIOLI (1998), com o prolongamento do comprimento do dia nas condições da alta paulista, visando atingir 12 horas dia, com fornecimento de luz artificial durante 30 minutos antes do sol nascer e meia hora após o pôr do sol. Essa suplementação de luz possibilitou o florescimento do maracujazeiro-amarelo, nos meses em que o fotoperíodo foi inferior a 12 horas e aumento da produção, especialmente com uso da irrigação.

Nas condições de Londrina e Paranavaí-PR, MARUR & STENZEL (2000) estudaram o efeito da iluminação artificial, com aumento do comprimento do dia e pela redução da noite, visando a indução à floração e produção na entressafra no maracujazeiro-amarelo. Nas duas localidades, a produção foi antecipada em aproximadamente 30 dias, com tratamento fotoperiódico. Contudo, a antecipação não foi significativa do ponto de vista comercial.

Essa sazonalidade é verificada não só na produção do maracujá, mas também na qualidade e no tempo de sua colheita. Em épocas de baixa temperatura e ou alta

nebulosidade, os frutos terão seu ciclo aumentado, bem como tenderão a ser mais ácidos (menor *Ratio*) e mais coloridos (VASCONCELLOS & DUARTE, 2000).

Entre as práticas culturais mencionadas, a técnica da indução floral com emprego de substâncias indutoras de florescimento em diversas fruteiras, tem-se difundido na maioria das regiões produtoras do país, especialmente nas regiões que buscam inovações tecnológicas na área de produção. Os principais grupos reconhecidos são as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (TAIZ & ZEIGER, 2004). Essas substâncias naturais ou sintéticas, quando aplicadas em concentrações e épocas adequadas, podem provocar alterações nos processos fisiológicos das plantas, como antecipar o florescimento, aumentar a produtividade, melhorar a qualidade de frutos e facilitar práticas culturais.

Os reguladores de crescimento vegetal são uma ferramenta bastante efetiva no manejo de muitas culturas, como as ornamentais, frutíferas, entre outras, tanto as de clima tropical, como subtropical ou temperado, podendo ocorrer efeito de sinergismo ou antagonismo. Tal efeito muitas vezes leva ao insucesso no uso dessa técnica, devido à falta de informação sobre a função destas substâncias, assim como a falta de conhecimento quanto à absorção, transporte e metabolismo do produto, além das alterações que o mesmo pode provocar nos níveis dos hormônios das plantas (ETIENNE et al., 1993).

Verifica-se que além dos aspectos comentados, outros fatores podem interferir na ação sobre as plantas, como diferença entre espécies, cultivares, condições climáticas, idade fisiológica e estágio de desenvolvimento, quantidade de material ativo e absorvido pela planta, além da persistência do produto, forma de aplicação e parte da planta tratada (MEJIAS & RUANO, 1990), assim como a relação destes com os níveis endógenos da planta. Deve-se também observar alguns critérios no momento da aplicação, como uso de espalhantes, pH (próximo de 6,5), sais presentes na calda, salinidade da água (deve ser baixa), temperatura (entre 18 a 25 °C) e UR do ar (próxima de 75%) (ETIENNE et al., 1993), favorecendo a absorção do produto pela planta (MEJIAS & RUANO, 1990). A absorção é necessária para que os reguladores de crescimento vegetal possam exercer sua atividade (CASTRO & MELOTTO, 1989).

Dentre os reguladores de crescimento vegetal utilizados na agricultura, o Paclobutrazol (PBZ) pertence ao grupo dos retardadores de crescimento vegetativo. É um derivado do triazol, de amplo espectro, tendo como principal efeito bioquímico a supressão da formação de giberelinas pela inibição da oxidação do caureno para o ácido caurenóico (TONGUMPAI et al., 1991).

Os efeitos desse composto com relação às modificações morfológicas e anatômicas das plantas frutíferas são a redução da altura e do comprimento dos entrenós dos ramos (QUINLAN, 1981), assim como do número de folhas e da área foliar (WOOD, 1984). Na cultura da mangueira, sua ação é paralisar o crescimento da planta, principalmente os fluxos vegetativos novos, com redução na extensão dos entrenós (LEVER, 1992). Em citros tem afetado os processos fisiológicos que controlam o crescimento, reduzindo a taxa de fotossíntese da folha, a atividade da enzima rubisco e a respiração. Em macieiras tem sido promissor no controle do crescimento das plantas, bem como para melhorar o pegamento e qualidade dos frutos (VU & YELENOSKY, 1992).

A época e o modo de aplicação do Paclobutrazol são pontos importantes para que se tenha uma boa resposta na indução floral. A época ideal de aplicação na cultura da mangueira é após a renovação completa das folhas, o que permite uma floração intensa, já que o produto atua nos ramos com a mesma maturidade (FONSECA, 2002). Este produto é sistêmico e de baixa solubilidade, pode ser absorvido pelas raízes ou pelas folhas. A aplicação na maioria das culturas é realizada via solo, uma vez no solo, este permanece imóvel e posteriormente entra em contato com as raízes superficiais, sendo absorvido e translocado na planta, principalmente pelo xilema, acumulando-se nas folhas e nos frutos (WANG et al., 1986a; WANG et al., 1986b). Nas aplicações foliares esse produto é absorvido pela extremidade dos ramos, pelos caules jovens e pelas folhas (FONSECA, 2002).

Os efeitos residuais do Paclobutrazol com aplicação via solo em mangueiras são facilmente observados pela paralisação do crescimento da planta, visível principalmente nos fluxos vegetativos novos e extensão dos entrenós. Em doses elevadas observa-se a epinastia dos ramos, tendo como consequência a sobreposição das folhas, o que

condiciona uma redução da área fotossintética. Tais efeitos persistem nos próximos ciclos, mesmo sem realizar novas aplicações, quando o crescimento vegetativo apresenta encurtamento excessivo dos entrenós (FONSECA, 2002). Esse composto é utilizado nessa cultura em doses que variam de 3 a 4 mL (i.a.) por planta quando aplicado no solo e, em doses de 1.000 mg L⁻¹ quando aplicado via foliar (MANICA, 1996). Com relação à aplicação via foliar, os resultados obtidos não foram satisfatórios, quanto à antecipação da colheita da manga (SILVA, 2000), assim como na época da safra, onerando a produção (REIS et al., 2000).

Em macieiras, na aplicação do PBZ via solo houve translocação do produto para o caule, enquanto na aplicação via foliar, não houve translocação do produto para o caule e raízes (WANG et al., 1986b). Assim, os melhores resultados são obtidos com aplicação via solo, pelo melhor movimento do produto no solo, em direção às raízes superficiais, e translocação no xilema para as folhas e gemas (ANON citado por BURONKAR & GUNJATE, 1991). Em limeiras mexicanas, foi aplicado via solo (30 e 60 mL por planta) e via foliar (1.000 mg L⁻¹), sendo que as aplicações via solo proporcionaram maior floração e aumento de produtividade (MEDINA-URRUTIA & BUENROSTRO-NAVA, 1995). Assim, reportam BAUSHER & YELENOSKY (1986), que a aplicação via solo é o método mais eficaz no controle da floração em citros.

SANTOS et al. (2004) aplicaram o Paclobutrazol via solo (0, 4, 8 e 12 g por planta) e via foliar (0, 500, 1.000 e 2.000 mg L⁻¹) em duas condições de umidade do solo, com e sem irrigação, em resposta ao crescimento e indução à floração fora da época das tangerinas Poncã e observaram que nas duas condições o produto aplicado tanto via solo e ou foliar, somente influenciou o crescimento das plantas.

Apesar dos retardadores de crescimento vegetativo serem capazes de induzir a floração sob condições não indutivas em muitas espécies frutíferas, muitas vezes os resultados são contraditórios. Isso se deve em parte aos fatores referentes à aplicação, absorção e estágio fenológico da planta (GOLDSCHIMDT et al., 1998), bem como, a sua utilização em diferentes condições de cultivo. Assim é importante o estudo de sua utilização em condições específicas (DAVENPORT, 1990).

Outros reguladores de crescimento vegetal têm sido testados no controle da floração de muitas culturas, como as giberelinas, utilizadas para induzir a floração em espécies sensíveis ao fotoperíodo e ou ao frio. A resposta à indução nestas espécies geralmente está associada ao aumento do nível de giberelinas endógenas (RÊGO, 1984). Os sítios de síntese hormonal das giberelinas estão geralmente nos ápices dos ramos, folhas novas em crescimento, sementes e embriões em desenvolvimento, sendo as folhas um dos locais mais importantes de biossíntese (METIVIER, 1986).

Quanto à resposta das plantas à floração com aplicação de giberelinas, tanto pode ser de indução como de inibição. Como observado por METZGER (1995), nas espécies que apresentam tendência a juvenilidade, como o limoeiro, cerejeira, damasqueiro, entre outras, o florescimento é inibido com a aplicação de ácido giberélico (GA_3). Já nas condições do México, a diferenciação floral das limeiras Pérsia e tangerineiras Dancy foi inibida e ou reduzida, porém em diferente intensidade, em função da época da aplicação do GA_3 (ALMAQUER et al., 1993). No Sul de Minas, PEREIRA (1997) observou grande redução da florada das laranjeiras Lima Sorocaba, com sua aplicação. Possivelmente, diversos fatores podem ter influenciado a ação do GA_3 na resposta à floração, como diferença entre as espécies, época de aplicação, quantidade absorvida pelas plantas e o nível endógeno no momento da aplicação.

Em mangueiras, a aplicação exógena dessa substância em plantas jovens, no período normal de iniciação floral, reduziu significativamente a floração (CHACKO et al., 1976). Nas condições da Austrália, a aplicação de GA_3 e GA_4 em diferentes cultivares de manga reduziu o florescimento, independente dos cultivares, principalmente quando utilizados em altas concentrações (TURBULL et al., 1996 citados por TONGUMPAI, 1999).

Os bioestimulantes têm sido testados em várias culturas. Segundo VIEIRA (2001), essas substâncias são resultantes de misturas de reguladores de crescimento vegetal com outros compostos de natureza bioquímica diferente, como os aminoácidos, micronutrientes e vitaminas. Estas substâncias, segundo CASILLAS et al. (1986), são eficientes se aplicadas em baixas concentrações, pois favorecem o bom desempenho

nos processos vitais das plantas; permitindo melhores e maiores colheitas, além de garantir o rendimento da cultura, mesmo em condições ambientais adversas. A sua aplicação em plantas induzidas por baixas temperaturas pode alterar o número e tipo de inflorescência, melhorar o desenvolvimento vegetativo e beneficiar a produtividade (SANTOS et al., 2003).

CASTRO et al. (1983) verificaram o efeito dos bioestimulantes: Triacontanol ($0,05 \text{ mg L}^{-1}$), Agrostemim ($1,0 \text{ g}$ e $10,0 \text{ mL}$ 3 L) e Argostim ($1,5 \text{ mL L}^{-1}$), no desenvolvimento de cultivares de girassol Uruguai e Anhandy. O Ergostim aumentou, não expressivamente, o crescimento dos girassóis, enquanto o Triacontanol aumentou o número de inflorescências. Em laranjeiras Pêra, CASTRO et al. (1998) aplicaram o fertilizante foliar Micro-Citros e o bioestimulante Stimulate[®] ($1,0$ e $4,0 \text{ L ha}^{-1}$) e verificaram que 69 dias após a aplicação, o Stimulate, na dose de $1,0 \text{ L ha}^{-1}$, aumentou o número de ramos e incrementou o peso dos frutos. Já na dose de $4,0 \text{ L ha}^{-1}$ houve redução no número de ramos e no diâmetro médio dos frutos, quando comparados com o outro tratamento.

O Stimulate[®] é um bioestimulante composto por três reguladores de crescimento vegetal: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina). Esse composto é utilizado com a finalidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentar a absorção de água e nutrientes pelas raízes (STOLLER do BRASIL, 1998).

SANTOS et al. (2003) observaram o efeito do bioestimulante Crop-Set (Improcrop), fonte de citocininas e auxinas, em dose de 30 mL em 100 L^{-1} e 20 mg L^{-1} de ácido giberélico, na floração de laranjeiras Pêra induzidas por deficiência hídrica. Verificaram que o estresse foi o suficiente para induzir a floração, sendo que o Crop-Set aumentou o número de inflorescências com folhas, enquanto o GA_3 inibiu a formação de flores tardias, reduziu o número de frutos e aumentou relativamente o crescimento dos ramos. Enfatizam, esses autores, que aplicações de bioestimulante e regulador de crescimento vegetal após o estresse hídrico nessa cultura, podem alterar o número de flores, tipo de inflorescências e o desenvolvimento vegetativo.

Com a intenção de produzir maracujá na entressafra, quando os preços tornam-se mais atrativos aos produtores, alguns estudos foram realizados utilizando diferentes formas de manejo da sua floração, como poda, iluminação artificial e irrigação. No entanto, estudos com uso de reguladores de crescimento vegetal não são de uso comum na cultura do maracujazeiro-amarelo, possivelmente pela falta de consistência e segurança na obtenção dos resultados satisfatórios, sendo assim necessários estudos nesta área.

CAPÍTULO 2 – EFEITO DO PACLOBUTRAZOL E DE GIBERELINA (GA₃) NA INDUÇÃO FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE ENTRESSAFRA.

RESUMO - Objetivou-se estudar os efeitos da aplicação de GA₃, na forma de Fitogib, que tem 90% i.a., nas concentrações de 50 e 100 mg L⁻¹; em duas aplicações via foliar, acrescido do espalhante adesivo Extravon[®] a 0,05% e o Paclobutrazol (PBZ) fornecido como Paclobutrazol[®] que tem 10% de i.a., em doses de 2 e 4 g por planta, aplicado via solo, em uma única aplicação, na antecipação do florescimento do maracujazeiro-amarelo, nas condições de Araguari-MG. Foram identificados 12 ramos terciários por parcela, sendo seis ramos expostos de um lado da espaldeira, expostos predominantes à luminosidade da manhã e seis do outro lado da espaldeira, com luminosidade predominante à tarde. As avaliações foram realizadas nos dois lados da espaldeira, aos 34, 58, 73, 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, observando-se o comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós e de botões florais. O tratamento PBZ 4 g propiciou menores valores do comprimento dos ramos e dos entrenós e número de nós, enquanto as maiores médias foram obtidas com PBZ 2g. O GA₃ influenciou o comprimento dos ramos e número de nós aos 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, com menores médias destes parâmetros com GA₃ 100 mg L⁻¹. O número de botões florais não foi influenciado pelo uso do PBZ e GA₃, nas doses utilizadas. Os ramos situados no lado da espaldeira, sob luminosidade, predominante pela manhã apresentaram maior comprimento aos 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade foi significativa para o comprimento dos ramos e número de nós, aos 58, 73, 88 e 103 dias, exceto para o número de botões florais aos 103 dias.

Palavras-Chave: crescimento, floração, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, reguladores

Introdução

O maracujazeiro-amarelo é cultivado em diferentes condições climáticas, desde regiões quentes dos trópicos até as de clima subtropical. Nestas distintas regiões, as plantas apresentam comportamento vegetativo e florífero diferente durante o ano, devido a indução à floração, conseqüentemente, com variações significativas nas produções e períodos de colheita. Assim, os preços praticados no CEAGESP de São Paulo pelo maracujá *in natura* sofre grandes variações durante o ano, chegando a alcançar em média nos últimos quatro anos R\$ 1,06/kg a R\$ 1,19/kg na entressafra (setembro a novembro), em relação à época da safra (dezembro a agosto), cujos preços médios variam de R\$ 0,60 a R\$ 0,96/kg (AGRIANUAL, 2005). Constitui-se, portanto, numa excelente opção de mercado para os frutos colhidos na entressafra, o que tem motivado o plantio na região Norte e Nordeste do Brasil, onde o maracujazeiro floresce o ano todo.

De acordo com MENZEL & SIMPSON (1994), a sazonalidade da produção em maracujazeiro é influenciada por fatores externos, como o comprimento do dia, temperatura, radiação solar e precipitação. Esses fatores atuam, principalmente, em conjunto com a regulação de mecanismos endógenos (LARCHER, 2000).

Segundo WATSON & BOWERS (1965), o maracujazeiro é exigente em luminosidade, florescendo quando submetido a 12 ou mais horas de luz, fato esse observado nas diferentes regiões produtoras de maracujá do país. Nas condições do Sudeste do Brasil, as baixas temperaturas e o comprimento do dia inferior a 11 horas, no outono e inverno, têm limitado à produção na entressafra (RUGGIERO et al., 1996).

Na região Sul a influência do fotoperíodo é mais acentuada, enquanto no Nordeste, precisamente na Bahia, encontram-se três condições distintas: a) o semi-árido, onde não havendo limitação por água, o florescimento é contínuo durante o ano, com produção na entressafra da região Sudeste, ocorrendo o mesmo na região Norte do país; b) a zona litorânea, desde o recôncavo até extremo sul, onde as plantas não florescem nos meses de julho e agosto (ATAÍDE et al., 2003); c) e as regiões com altitudes elevadas, onde observa-se a floração o ano todo, porém os botões florais

não vingam no período de inverno (junho e julho) (MATSUMOTO & SÃO JOSÉ, 1991).

Os sinais de desenvolvimento que resultam na indução floral são também influenciados por fatores endógenos, tais como o ritmo circadiano, mudança de fase e os hormônios. As interações entre os fatores endógenos e exógenos capacitam a planta a sincronizar seu desenvolvimento reprodutivo com o ambiente (TAIZ & ZEIGER, 2004). Possivelmente, baixos níveis de hormônios (balanço hormonal) podem ser supridos com aplicação exógena de reguladores de crescimento vegetal. Dentre os principais grupos, com possibilidade de uso exógeno, estão as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (TAIZ & ZEIGER, 2004). Assim, é importante obter-se informações técnicas que possibilitem a antecipação da produção do maracujá, especialmente na região Sudeste, pois representa uma opção para colheitas em épocas mais oportunas de mercado.

Embora as auxinas, citocininas, etileno e o ácido abscísico possam apresentar algum efeito sobre a floração, somente as giberelinas parecem estar envolvidas na regulação da floração em substituição à exigência de dias longos ou de frio em um número considerável de espécies. Sua aplicação exógena causa floração em condições não indutivas, tanto em plantas de dias longos como em plantas de dias curtos, embora mais comum no primeiro caso (PEREIRA-NETTO, 2002). A resposta à indução nestas espécies, geralmente está associada ao aumento do nível de giberelinas endógenas. No entanto, a sua atividade no ápice da planta diminui à medida que progride o alongamento do eixo da inflorescência (TAIZ & ZEIGER, 2004), sendo que o fotoperíodo e a temperatura, podem alterar os níveis de giberelinas ativas (YAMAGUCHI & KAMIYA, 2000).

A utilização das giberelinas em frutíferas é diversa e tem sido aplicada em vários estádios fisiológicos das plantas: alongamento do caule e dos entrenós, na transição do estado juvenil para o maduro (TAIZ & ZEIGER, 2004). Em laranjeiras e limoeiros, a aplicação da giberelina durante o período de formação e diferenciação floral é capaz de reduzir ou mesmo inibir o florescimento, na primavera (MONSELISE & HALEVY, 1964). Em mangueiras, pode ser utilizada em várias situações, como para causar atraso na floração, permitindo o florescimento em época oportuna; para reverter a ação do

Paclobutrazol, que em doses elevadas pode causar redução no tamanho ou compactação das panículas florais; bem como para melhorar a qualidade de frutos (CASTRO NETO, 2004). Da mesma forma, o Paclobutrazol tem sido utilizado como retardador de crescimento vegetativo, com ação na altura da planta e no comprimento dos entrenós dos ramos (QUINLAN, 1981), assim como do número de folhas e área foliar (WOOD, 1984). Em mangueiras tem sido utilizado na redução do comprimento dos ramos e no processo de florescimento (MANICA, 1996).

Segundo FONSECA (2002), quando o Paclobutrazol é aplicado em doses elevadas na cultura da manga, pode ocorrer a compactação dos ramos novos, tendo como consequência a sobreposição das folhas. Esse composto, segundo TONGUMPAI et al. (1991), tem como principal efeito bioquímico a supressão da síntese de giberelinas pela inibição da oxidação do caureno para o ácido caurenóico.

Este trabalho objetivou avaliar a floração do maracujazeiro-amarelo, em resposta à aplicação de GA₃ e Paclobutrazol[®], nas condições de Araguari-MG, região com limitação ao florescimento de maio a agosto.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em pomar comercial de maracujazeiro-amarelo variedade Maguari, propriedade de produtor fornecedor da Empresa Kraft Foods do Brasil S. A. (Maguari). Esse pomar se localiza no município de Araguari-MG, situado no Alto Rio Paranaíba, fazendo parte da microrregião de Uberlândia e mesorregião do Pontal do Triângulo Mineiro. A condução foi feita no período de maio a setembro de 2001. A área experimental localiza-se nas coordenadas geográficas a 18°42'42" de latitude Sul e 48°53'80" de longitude a Oeste de Greenwich, com altitude de 889 m, medidos com utilização de GPS de navegação.

O clima da região é classificado, segundo Köppen, como Cwb, isto é, tropical quente e úmido, seco no inverno. As temperaturas, fotoperíodos e precipitações observadas em 2001 encontram-se nas Figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

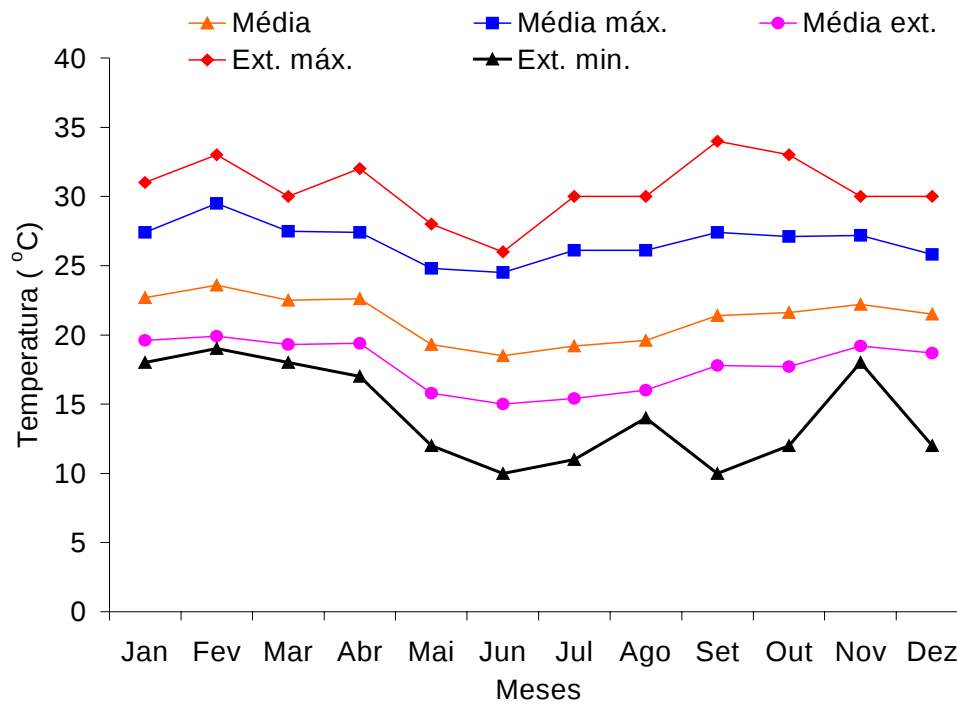


Figura 1. Temperaturas médias mensais, máximas e mínimas, e extremas máximas e mínimas, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2001 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

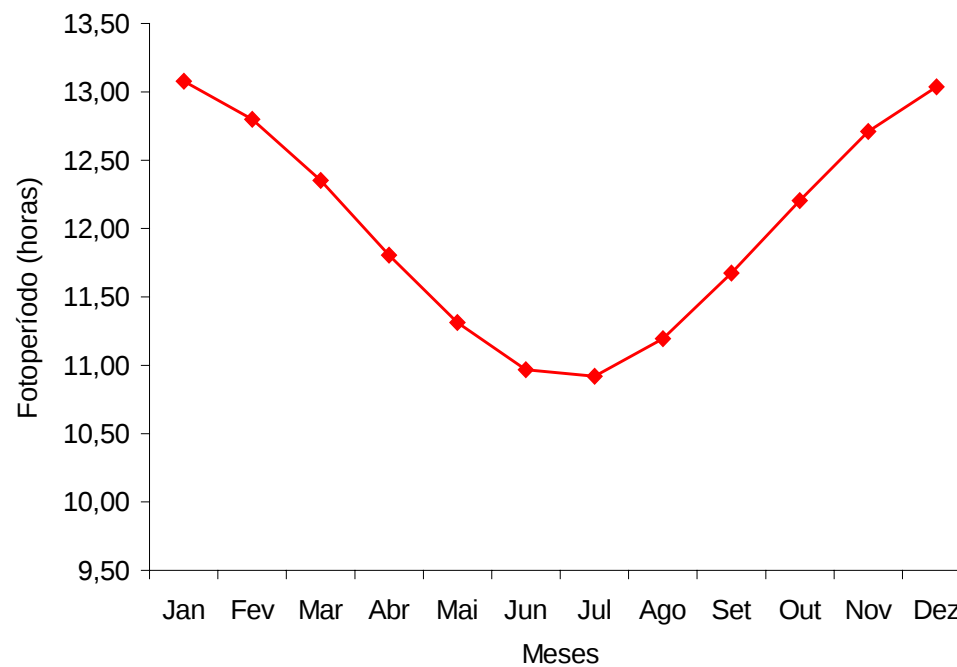


Figura 2. Fotoperíodos médios mensais, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2001 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

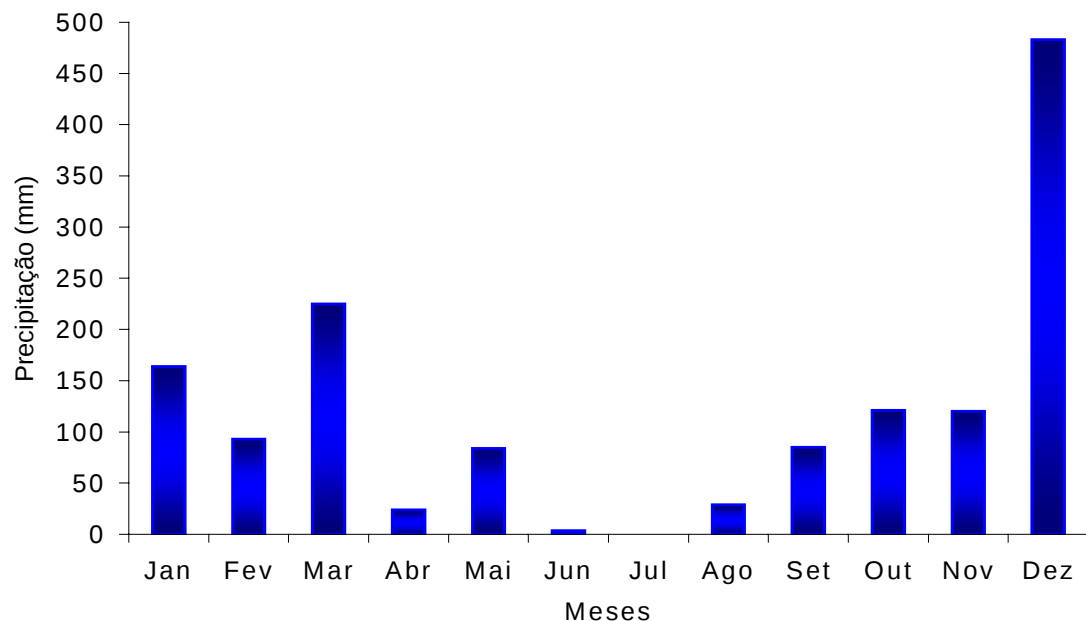


Figura 3. Precipitações médias mensais, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2001 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

Na época da instalação do experimento, os maracujazeiros estavam com oito meses de idade e apresentavam bom desenvolvimento vegetativo, encontrando-se em final de safra. O espaçamento utilizado foi 3 x 5 m, conduzido em espaldeira com um fio de arame a 1,80 m do solo.

Durante a condução do experimento, os maracujazeiros receberam os seguintes tratos culturais: poda a um metro abaixo do arame (03/05/2001) realizada antes da aplicação dos tratamentos. As capinas foram feitas de modo a deixar a cultura no limpo, com capina manual nas linhas de plantio (80 cm de cada lado) e nas entrelinhas com roçadeira. As adubações foram as convencionais adotadas para o maracujazeiro-amarelo na região, com seis adubações de cobertura: três com 230 g por planta de 14-00-41 e três com 160g por planta de cloreto de potássio e 160 g por planta de sulfato de amônia. Utilizou-se o método de irrigação localizada, por gotejamento, com turno de rega de três dias, observando o balanço hídrico da região, conforme apresentado na Figura 4.

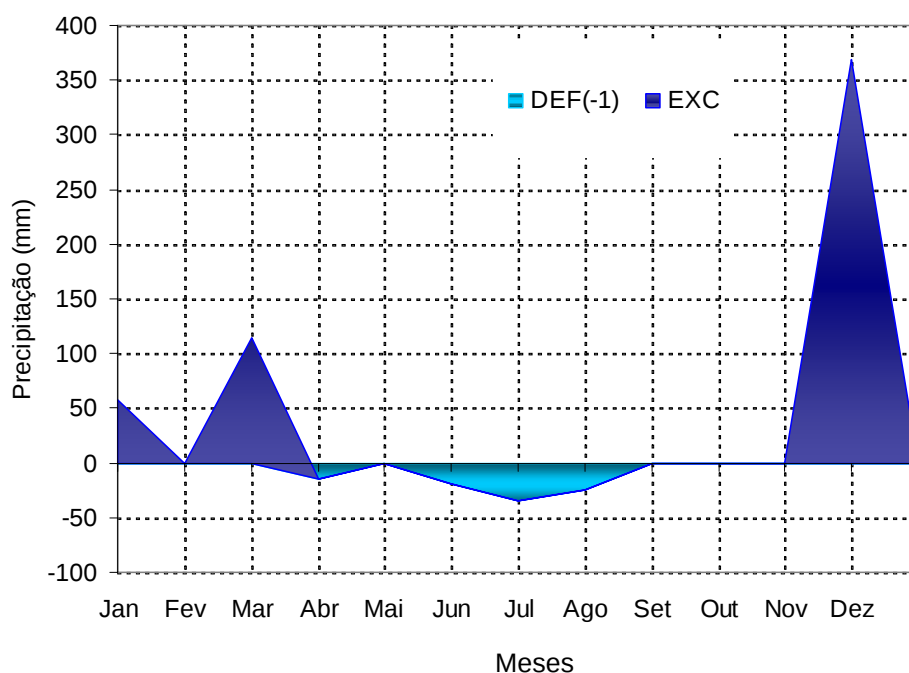


Figura 4. Extrato do balanço hídrico, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2001 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdivididas, com cinco tratamentos principais (parcelas): T₁- Testemunha; T₂- 50 mg L⁻¹ de GA₃; T₃- 100 mg L⁻¹ de GA₃ (na forma de Fitogib, que tem de 90% de i.a.); T₄- 2 g de Paclobutrazol por planta e T₅- 4 g de Paclobutrazol por planta (na forma de Paclobutrazol[®], que tem 10% de i.a.). Além desses, foram utilizados dois tratamentos secundários (subparcelas): exposição dos ramos à luminosidade da manhã e à luminosidade da tarde, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por seis plantas, sendo consideradas quatro plantas úteis. Cada subparcela foi um dos dois lados da espaldeira.

O Fitogib, nas duas concentrações, foi dissolvido em álcool e, posteriormente foi adicionada água. A solução foi aplicada em duas pulverizações foliares (07/05/01 e 12/06/01), acrescidas de espalhante adesivo (Extravon[®] a 0,05%), visando quebra da tensão superficial das gotas nas folhas, ajudando assim a maior aderência do produto.

As pulverizações foram realizadas ao entardecer, utilizando-se pulverizador costal manual com capacidade para 20 litros, com bico cônico, com a finalidade de se obter maior eficiência na distribuição do produto sobre a folhagem. Foram utilizadas cerca de 500 mL da solução por planta.

O Paclobutrazol[®] 100 CE (10%), com composição [-(2RS, 3RS) 1-(4-clorofenil) 4,4-dimetil 2-(1H1,2,4-triazol 1-il) pentan 3-ol] foi diluído em cinco litros de água (conforme recomendação do fabricante), para facilitar a distribuição, e aplicado no solo ao redor do caule, em uma única aplicação (07/05/01), utilizando pulverizador manual. No momento da sua aplicação, o solo foi mantido na capacidade de campo, já que a água é o veículo de condução do produto até as raízes superficiais.

Foram identificados 12 ramos terciários (produtivos) por parcela, sendo seis ramos expostos de um lado da espaldeira, com luminosidade predominante pela manhã e seis ramos do outro lado da espaldeira, com luminosidade predominante à tarde. As avaliações foram realizadas nos seguintes intervalos em dias: 34 (junho), 58, 73 (julho), 88 e 103 (agosto) após a primeira aplicação dos tratamentos, observando-se as seguintes variáveis: comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós, número de nós e número de botões florais, exceto aos 58 dias para o número de botões florais.

A análise estatística foi feita considerando os tratamentos com reguladores de crescimento vegetal nas parcelas e, nas subparcelas, e parte da planta em cada lado da espaldeira (duas condições de luminosidade). Para as comparações das médias das variáveis, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1995), utilizando o programa de análise estatística ESTAT.

Resultados e Discussão

Aos 34 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, conforme apresentado na Tabela 1, observou-se diferença entre os tratamentos com Paclobutrazol (PBZ), sendo que as menores médias do comprimento dos entrenós, foram obtidas com PBZ 4g, enquanto as maiores médias desse parâmetro foram obtidas com o PBZ 2g. Quanto

ao comprimento dos ramos, número de nós e número de botões florais, não houve diferença significativa entre os tratamentos, nesse período. Essa diferença observada com o uso do PBZ concorda com o trabalho de FONSECA (2002), onde o mesmo relata que dose elevada pode promover a compactação dos ramos novos em mangueiras.

Na avaliação aos 58 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, verificou-se efeito significativo para número de nós, no tratamento PBZ 2g, similar ao GA₃ 100 mg L⁻¹ (Tabela 2). Aos 73 dias não houve influência dos tratamentos para as características avaliadas (Tabela 3).

Aos 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, o maior comprimento dos ramos foi observado no tratamento PBZ 2g, enquanto, o menor comprimento foi obtido com o PBZ 4g houve diferença entre eles, mas não houve diferença dos outros tratamentos (Tabela 4).

Tabela 1. Comprimento dos ramos e dos entrenós e número de nós do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 34 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Testemunha	48,3 a	5,6 ab	7,8 a	7,0 a
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	50,5 a	5,6 ab	8,0 a	6,1 a
GA ₃ 100mg L ⁻¹	47,9 a	5,4 ab	8,6 a	6,5 a
PBZ 2g	64,9 a	6,7 a	9,4 a	6,9 a
PBZ 4g	44,6 a	5,0 b	7,8 a	5,7 a
Teste F	1,54 ^{ns}	3,52*	1,01 ^{ns}	0,75 ^{ns}
DMS (5 %)	28,83	1,54	3,17	2,87
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	54,0 A	5,8 A	8,2 A	6,3 A
Luminosidade Tarde	48,5 A	5,6 A	8,0 A	6,6 A
Teste F	2,42 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,52 ^{ns}
DMS (5 %)	7,44	0,82	0,78	0,62
Interação T x E	2,10 ^{ns}	0,31 ^{ns}	2,38 ^{ns}	1,78 ^{ns}
CV (%) Parcelas	35,28	16,99	24,46	25,68
CV (%) Subparcelas	21,58	21,40	14,23	14,59

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{ns} não significativo (P<0,05). * significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Comprimento dos ramos e dos entrenós e número de nós do maracujazeiro- amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição à luminosidade, aos 58 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós
Testemunha	65,3 a	5,5 a	2,5 b
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	59,9 a	5,4 a	1,8 b
GA ₃ 100mg L ⁻¹	65,5 a	5,4 a	2,8 ab
PBZ 2g	92,8 a	6,0 a	4,2 a
PBZ 4g	56,6 a	4,8 a	2,3 b
Teste F	2,20 ^{ns}	1,01 ^{ns}	6,39**
DMS (5 %)	43,67	1,93	1,61
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós
Luminosidade Manhã	71,8 A	5,6 A	10,9 A
Luminosidade Tarde	64,3 A	5,3 A	10,7 A
Teste F	2,70 ^{ns}	1,71 ^{ns}	0,13 ^{ns}
DMS (5%)	9,73	0,48	1,02
Interação T x E	4,16*	1,51 ^{ns}	3,90*
CV (%) Parcelas	40,26	22,24	30,38
CV (%) Subparcelas	21,24	13,01	14,07

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ** significativo ao nível de 1 % de probabilidade. ^{ns} não significativo (P>0,05).

Tabela 3. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós e de botões florais do maracujazeiro- amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição à luminosidade, aos 73 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Testemunha	77,9 a	5,4 a	12,4 a	7,8 a
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	69,4 a	5,3 a	11,9 a	6,5 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	76,2 a	5,1 a	12,6 a	7,0 a
PBZ 2 g	114,2 a	5,8 a	17,0 a	7,9 a
PBZ 4 g	63,2 a	4,7 a	11,8 a	6,2 a
Teste F	2,64 ^{ns}	1,08 ^{ns}	2,30*	1,45 ^{ns}
DMS (5%)	55,23	1,86	6,48	2,82
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	84,6 A	5,4 A	13,2 A	7,0 A
Luminosidade Tarde	75,8 A	5,2 A	13,1 A	7,2 A
Teste F	2,64 ^{ns}	1,27 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,52 ^{ns}
DMS (5 %)	11,53	0,46	1,45	0,71
Interação Tx E	4,04*	1,46 ^{ns}	3,69*	2,22 ^{ns}
C.V. (%) Parcelas	4,04	22,15	30,95	24,96
C.V. (%) Subparcelas	21,37	13,06	16,40	14,89

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo (P>0,05).

Tabela 4. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição à luminosidade, aos 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Testemunha	93,2 ab	5,4 a	14,5 a	8,9 a
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	84,8 ab	5,3 a	14,4 a	7,9 a
GA ₃ 100mg L ⁻¹	92,9 ab	4,9 a	15,6 a	8,5 a
PBZ 2g	142,9 a	6,0 a	20,4 a	10,2 a
PBZ 4g	72,0 b	4,6 a	13,6 a	7,5 a
Teste F	3,12 ^{ns}	1,43 ^{ns}	2,46 ^{ns}	1,34 ^{ns}
DMS (5%)	68,82	2,02	7,86	3,97
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	103,4 A	5,3 A	15,9 A	8,4 A
Luminosidade Tarde	90,9 B	5,2 A	15,4 A	8,7 A
Teste F	4,77*	0,41 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,39 ^{ns}
DMS (5 %)	12,20	0,47	1,71	0,90
Interação Tx E	4,16*	1,41 ^{ns}	3,50*	1,99 ^{ns}
C.V. (%) Parcelas	44,42	24,16	31,42	29,00
C.V. (%) Subparcelas	18,66	13,22	16,20	15,67

As médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%).* significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo (P>0,05).

Aos 103 dias após a aplicação dos tratamentos, o menor comprimento dos ramos foi observado com a aplicação de PBZ 4g, enquanto, as maiores médias foram obtidas com os tratamentos PBZ 2g e GA₃ 100 mg L⁻¹, porém não houve efeito para o comprimento dos entrenós e número de botões florais. Nesse período, observou-se o maior número de nós com aplicação de GA₃ 100 mg L⁻¹ (Tabela 5).

Essa alteração nas diferentes épocas, ora reduzindo o comprimento dos entrenós (PBZ 4g aos 34 dias), ora reduzindo o comprimento dos ramos (PBZ 4g aos 88 e 103 dias), sem alterar o número de botões florais, são indicativos de possibilidade de uso em adensamento de planta. A redução do número de nós por ramo, observada aos 58 dias, com a utilização de PBZ 4g, sinaliza para a necessidade de maior embasamento experimental antes de uma recomendação. Essa é uma possibilidade a ser avaliada no cultivo em ambiente protegido, que tem sido muito explorado, visando propiciar ambiente livre de patógenos, que tem impossibilitado o plantio de novos pomares em algumas regiões. Embora esse sistema seja interessante, há necessidade

de aliar altas produtividades para contrapor os custos de instalação. Em condições de campo, o adensamento de plantas, pode ser satisfatório por promover uma maior produção por área. SÃO JOSÉ et al. (1998) obtiveram a maior produtividade (18.540 kg/ha) em maracujazeiro-amarelo, utilizando espaçamento mais adensado (1,25 m entre plantas), enquanto, a menor produtividade (6.121 kg/ha) foi obtida no espaçamento menos adensado (5 m entre plantas).

Quanto ao efeito do GA₃, houve apenas diferença para as características comprimento dos ramos e número de nós, aos 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, onde as menores médias de comprimento dos ramos e número de nós foram obtidas com o GA₃ 50 mg L⁻¹ (Tabela 5).

Tabela 5. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição à luminosidade, aos 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Testemunha	106,3 bc	5,4 a	16,2 b	9,5 a
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	99,4 bc	5,3 a	17,6 b	8,4 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	199,0 a	5,2 a	33,0 a	9,4 a
PBZ 2g	168,5 ab	6,0 a	23,7 b	11,4 a
PBZ 4g	77,5 c	4,5 a	15,0 b	8,4 a
Teste F	8,35**	1,50 ^{ns}	13,62**	1,32 ^{ns}
DMS (5%)	79,97	1,96	9,10	4,72
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	137,5 A	5,4 A	21,4 A	9,2 A
Luminosidade Tarde	122,8 B	5,1 A	20,8 A	9,6 A
Teste F	5,49*	1,41 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,62 ^{ns}
DMS (5%)	13,37	0,49	2,50	1,00
Interação T x E	3,62*	0,85 ^{ns}	1,84 ^{ns}	2,10 ^{ns}
C.V. (%) Parcelas	38,53	23,29	27,02	31,42
C.V. (%) Subparcelas	15,26	13,73	17,58	15,93

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ** significativo ao nível de 1% de probabilidade. * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo (P>0,05).

As respostas em floração às aplicações exógenas de reguladores de crescimento vegetal, em muitas espécies, são muito variáveis, como reportado por ETIENNE et al. (1993). Em parte, isso se deve aos fatores concernentes à aplicação, à

absorção, transporte e metabolismo do produto, além das alterações que o mesmo possa provocar nos níveis endógenos dos hormônios da planta.

Esse comportamento das plantas em relação à floração, às aplicações exógenas, foi observado por GOLDSCHIMIDT et al. (1998), em trabalhos realizados com citros, utilizando GA_3 , assim como o encontrado por SANTOS et al. (2004), com aplicação de PBZ.

Novos estudos devem ser realizados com reguladores de crescimento vegetal em maracujazeiro, de forma a definir doses e época de aplicação para esse fim.

No experimento, as espaldeiras encontravam-se na posição, aproximadamente Norte e Sul, promovendo diferença de exposição à luminosidade entre os dois lados da espaldeira, conforme pode-se verificar na Figura 5.



Figura 5. Vista do experimento de maracujazeiro-amarelo, com duas condições de luminosidade. Araguari-MG. 2002.

Quanto à exposição dos ramos à luminosidade da manhã ou da tarde, não houve diferença para os parâmetros avaliados, aos 34, 58 e 73 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (Tabelas 1, 2 e 3). Aos 88 e 103 dias, a luminosidade da manhã

proporcionou maior comprimento dos ramos, que corresponde ao mês de agosto, mas não influenciou comprimento dos entrenós, número de nós e de botões florais (Tabelas 4 e 5). Deve-se destacar que esses dados podem ter sido influenciados pela localização das linhas da cultura, quando a maioria das lavouras tem sido implantada sem dar importância a esse efeito, como observado nesse experimento instalado no pomar comercial, onde as linhas da cultura estavam praticamente no sentido Norte e Sul (Figura 6). Esses resultados encontram respaldo em relato de PIZA JÚNIOR (1991), onde o mesmo reporta que dada à sensibilidade ao fotoperíodo, a latitude e a face de exposição da espaldeira desempenham importante função na produtividade, por influírem diretamente no período da floração. Por esta razão, deve-se evitar o plantio na face Sul ou naquelas pouco ensolaradas no inverno.

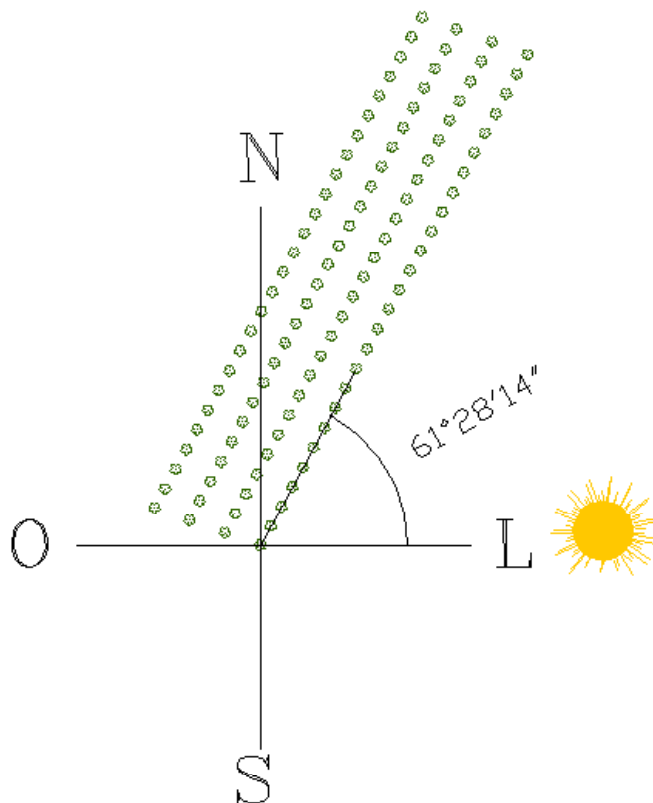


Figura 6. Condução das espaldeiras do experimento. Araguari-MG. 2001.

A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade foi significativa para as características comprimento dos ramos e número de nós, ao nível de 5% de probabilidade, aos 58, 73, 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, exceto para o número de nós aos 103 dias, conforme apresentado nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Nas duas condições de luminosidade, verificou-se diferença significativa do comprimento dos ramos e número de nós para o tratamento PBZ 2 g, aos 58, 73, 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. O menor comprimento dos ramos e do número de nós nessas quatro épocas foi obtido em ramos expostos à luminosidade da tarde (Tabelas 6 e 7).

Em relação à exposição dos ramos à luminosidade da manhã aos 58 dias, observou-se que os tratamentos GA₃ 50 mg L⁻¹ e o PBZ 4g apresentaram menor comprimento, entretanto, não houve diferença significativa destes com a testemunha e o GA₃ 100 mg L⁻¹ (Tabela 6).

Quanto à exposição dos ramos à luminosidade pela manhã, aos 73 e 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, observou-se que os tratamentos GA₃ 50 e 100 mg L⁻¹ e o PBZ 4g, em condições de luminosidade pela manhã, apresentaram menor comprimento dos ramos em relação ao PBZ 2g, no entanto, não diferiram da testemunha (Tabela 6).

Ao se comparar os tratamentos em condições de luminosidade pela manhã, aos 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, verificou-se que o GA₃ 50 mg L⁻¹ e o PBZ 4g, apesar de não terem diferido da testemunha, apresentaram os menores comprimentos dos ramos. No período de luminosidade à tarde, o PBZ 4g, GA₃ 50 mg L⁻¹ e a testemunha apresentaram os menores ramos, sendo que não diferiram do PBZ 2g, enquanto, o GA₃ 100 mg L⁻¹ apresentou o maior comprimento, embora não diferindo do PBZ 2g (Tabela 6).

Para as condições de luminosidade predominante à tarde, não houve diferença significativa entre os tratamentos para o comprimento dos ramos, aos 58, 73 e 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6. Comprimento dos ramos do maracujazeiro-amarelo, em função da interação dos tratamentos e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 58, 73, 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	58 dias		73 dias		88 dias		103 dias	
	Luminosidade		Luminosidade		Luminosidade		Luminosidade	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Testemunha	71,3 A ab	59,3 A a	85,5 A ab	70,1 A a	102,7 A ab	83,5 A a	116,6 A bc	95,9 A b
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	55,1 A b	64,6 A a	62,4 A b	76,4 A a	78,8 A b	90,8 A a	94,6 A c	104,1 A b
GA ₃ 100 mgL ⁻¹	66,9 A ab	64,2 A a	77,3 A b	75,0 A a	96,1 A b	89,6 A a	202,6 A a	195,4 A a
PBZ 2g	113,4 A a	72,2 B a	137,9 A a	90,3 B a	169,9 A a	115,7 B a	197,51 A ab	139,5 B ab
PBZ 4g	52,1 A b	61,1 A a	59,5 A b	66,7 A a	69,6 A b	74,6 A a	76,14 A c	78,9 A b
DMS (5%) (Linhas)	21,75		25,78		12,20		29,90	
DMS (5%) (Coluna)	46,86		58,75		71,67		83,35	

Médias seguidas das mesmas letras maiúscula nas linhas ou minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%).

Letras maiúsculas correspondem à condição de luminosidade.

Letras minúsculas correspondem à exposição dos ramos à luminosidade da manhã e ou tarde.

Esse mesmo comportamento foi observado para a característica número de nós, aos 58, 73 e 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (Tabela 7).

Em relação à exposição dos ramos à luminosidade da manhã, verificou-se que os tratamentos GA₃ 50 mg L⁻¹ e PBZ 4 g apresentaram o menor número de nós aos 58 dias, sendo que não diferiram do tratamento Testemunha (Tabela 7).

Aos 73 e 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, constatou-se que o tratamento PBZ 2g apresentou o maior número de nós, no entanto, não diferiu do tratamento Testemunha e do GA₃ 100 mg L⁻¹ (Tabela 7).

Tabela 7. Número de nós do maracujazeiro-amarelo, em função da interação dos tratamentos e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 58, 73 e 88 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2001.

Tratamentos	58 dias		73 dias		88 dias	
	Luminosidade		Luminosidade		Luminosidade	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Testemunha	11,1 A ab	9,5 A a	13,7 A ab	11,0 A a	16,2 A ab	12,8 A a
GA ₃ 50 mg L ⁻¹	9,0 A b	11,0 A a	10,4 A b	13,4 A a	12,7 A b	16,0 A a
GA ₃ 100 mgL ⁻¹	9,9 A ab	10,9 A a	12,12 A ab	13,1 A a	15,5 A ab	15,8 A a
PBZ 2g	15,1 A a	12,0 B a	18,8 A a	15,2 B a	22,6 A a	18,2 B a
PBZ 4g	9,5 A b	10,4 A a	10,8 A b	12,8 A a	12,6 A b	14,6 A a
DMS (5%) (Linhas)	2,29		3,24		3,82	
DMS (5%) (Colunas)	5,51		6,97		8,39	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas maiúscula nas linhas ou minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%).

Quanto ao efeito das aplicações exógenas de reguladores de crescimento vegetal, de forma a estabelecer um balanço hormonal que favorecesse a floração do maracujazeiro, sob condições não indutivas (fotoperíodo inferior a 11 horas), que na região em estudo foi junho e julho (Figura 2), não observou o efeito significativo dos tratamentos. Observou-se a floração das plantas em junho (diferenciação das gemas em maio), enquanto, nos meses de julho e agosto não floresceram (fotoperíodo foi inferior a 11 horas, nos meses que antecedem a julho e agosto). Em trabalhos consultados para outras espécies, como reportado por PEREIRA-NETTO (2002), a aplicação exógena supre as exigências de dias longos ou dias curtos, promovendo a floração, principalmente as de dias longos. Isso não foi observado nesse trabalho com o

maracujazeiro-amarelo, sob condições de dias curtos.

A resposta ao florescimento do maracujazeiro sob condições não indutivas nesse trabalho foi similar ao reportado por MATSUMOTO & SÃO JOSÉ (1991), onde os mesmos relataram que fotoperíodo superior a 11 horas, nos meses que antecedem a junho, promove a diferenciação dos botões florais do maracujazeiro-amarelo. Observou-se nas condições do presente estudo, que o fotoperíodo foi superior a 11 horas nos meses que antecederam a junho, o que pode ter favorecido a diferenciação dos botões florais. Não se observou florescimento em julho e agosto, devido ao fotoperíodo ter sido inferior a 11 horas de luz, nos meses que antecedem julho e agosto, sendo insuficiente para desencadear a diferenciação floral (Figura 2). Porém, outros fatores podem ter influenciado o processo de diferenciação floral, tal como a temperatura, que no período apresentou uma média de 18,5 °C, média mínima de 15 °C e, extrema mínima de 10 °C (Figura 1). Essa observação encontra respaldo em relatos de YAMAGUCHI & KAMIYA (2000), que reportam que a temperatura pode alterar os níveis das giberelinas endógenas ativas.

A falta de conhecimento desses fatores, na maioria das vezes, leva a resultados contraditórios, como os diversos reportados na literatura. Assim é importante realizar novos estudos, com uso de reguladores de crescimento vegetal em maracujazeiro-amarelo, para melhor compreensão das relações entre os fatores externos e os níveis hormonais endógenos da planta, de forma a se obter controle da floração e, conseqüentemente da época de produção.

Durante a condução do experimento ocorreu uma chuva de granizo (24/08/2001), causando danos às plantas. Com a finalidade de recuperá-las realizou-se uma poda a 0,40 cm abaixo do arame (05/09/2001), seguido de pulverizações com fungicidas a base de cobre, a intervalos semanais. Observou-se que as brotações das plantas do tratamento com PBZ, independente da dose, apresentaram-se compactadas com sobreposição das folhas, evidenciando o efeito acumulativo desse em maracujazeiro. Este resultado foi similar ao obtido por FONSECA (2002), com a cultura da mangueira.

Observou-se que apesar da intensa brotação, algumas semanas após a poda, a maioria das plantas morreram. Apesar dessa prática ser realizada próximo ao período

da primavera, considerado por CEREDA (1994), a época ideal. Contudo, SILVA* (2004) relata que na região em estudo, podas mais drásticas, como a realizada no experimento, independente da época, leva à morte das plantas. Principalmente, quando essa prática é realizada após um grande pico de produção. Assim, a época da execução das podas, precisa ser melhor estudada nas diferentes regiões, como em casos excepcionais, como o ocorrido no estudo.

Conclusões

Embora não houvesse diferenças estatísticas dos reguladores de crescimento vegetal em relação a testemunha no número de botões florais, observou-se indícios de aumento do número destes com aplicações de 2 g de PBZ, aos 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos;

O GA_3 100 mg L^{-1} e PBZ 2 promoveram o maior comprimento dos ramos e número de nós aos 103 dias;

Os ramos sob luminosidade predominante da manhã tiveram maior comprimento, aos 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos;

Houve interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade para o comprimento dos ramos e número de nós, aos 58, 73, 88 e 103 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, enquanto não foi observado aos 103 dias para o número de nós.

SILVA*, J. R. (Engenheiro Agrônomo - Viveiros Flora Brasil, Araguari-MG). Informação pessoal, (2004).

CAPÍTULO 3 – AÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL NA INDUÇÃO FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE ENTRESSAFRA

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de GA₃ (na forma de Fitogib, que tem 90% i.a.), nas concentrações de 100, 200 e 300 mg L⁻¹ e de Stimulate[®], composto por 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), em doses de 2,08, 4,17 e 6,25 mL L⁻¹, em duas aplicações via foliar, acrescidas de espalhante adesivo Silwett[®] a 0,05%, no florescimento do maracujazeiro-amarelo, em condição não indutiva, no município de Araguari-MG. Foram identificados e podados 12 ramos terciários por parcela, sendo seis deles expostos de um lado da espaldeira, com luminosidade predominante pela manhã e seis do outro lado da espaldeira, com luminosidade predominante à tarde. As avaliações foram realizadas nos dois lados da espaldeira, a intervalos quinzenais de 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Foram observadas as variáveis: comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós, número de nós, número de folhas e número de botões florais. As variáveis estudadas não foram influenciadas pelo uso de GA₃ e Stimulate[®], nas doses utilizadas, no entanto, houve diferenças quando os ramos ficaram expostos à luminosidade da manhã em relação àqueles com luminosidade à tarde, no período de 15, 30, 45, 60 e 75 dias. O GA₃ e o Stimulate[®] não influenciaram os parâmetros estudados sob condições de luminosidade pela manhã, aos 90, 105, 120, 135 e 150 dias, enquanto que os ramos expostos à luminosidade da tarde, morreram. A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade foi significativa para comprimento dos entrenós, aos 30 dias.

Palavras-Chave: florescimento, giberelina, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, stimulate

Introdução

O maracujazeiro-amarelo é cultivado em diferentes condições climáticas, apresentando diferentes ciclos produtivos de uma região para outra. Nos últimos anos, essa cultura passou a ser vista como uma alternativa frutícola com boas perspectivas econômicas para diversos países. O Brasil destaca-se como maior produtor de maracujá, com produção de 478 mil toneladas, em área de 34 mil hectares. O estado de Minas Gerais situa-se em sexto lugar, com produção de 34 mil toneladas, em 2 mil hectares, quando comparado com as principais regiões produtoras do país, como Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Sergipe (AGRIANUAL, 2005).

Apesar da expansão do cultivo do maracujazeiro nas diversas regiões do país, sua produção tem sido limitada a algumas épocas do ano, devido a não diferenciação das gemas florais, relacionada com fatores climáticos, como o comprimento do dia, temperatura, radiação solar e precipitação insuficiente (MENZEL & SIMPSON, 1994). Como consequência, observam-se variações significativas nos preços do maracujá em diferentes épocas do ano.

Os melhores preços para o maracujá nas diversas regiões produtoras ocorrem nos meses de setembro a novembro (entressafra), uma vez que a concentração da produção se situa nos meses de dezembro a agosto (RUGGIERO et al., 1996). Assim, é importante que os produtores estejam atentos quanto aos aspectos relacionados ao mercado.

Portanto, estudos que promovam ajustes na fase reprodutiva do maracujazeiro, principalmente, na região Sudeste, onde há limitação de produção na entressafra, tornam-se importantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o florescimento do maracujazeiro-amarelo, em condições não indutivas em função da aplicação de GA₃ e Stimulate[®], nas condições de Araguari-MG.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar comercial de maracujazeiro-amarelo variedade Maguari de produtor fornecedor da Empresa Kraft Foods do Brasil S. A. (Maguari), em Araguari-MG, situado na Zona do Alto Rio Paranaíba, fazendo parte da microrregião de Uberlândia e mesorregião do Pontal do Triângulo Mineiro, no período de abril a setembro de 2002. A área experimental localiza-se nas coordenadas a 18°46'82" de latitude Sul e 48°00'60" de longitude a Oeste de Greenwich, com altitude de 946 m, medidos com utilização de GPS de navegação.

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Cwb, isto é, tropical quente e úmido, seco no inverno. As temperaturas, fotoperíodos e precipitações observadas em 2002 encontram-se nas Figuras 1, 2 e 3 , respectivamente.

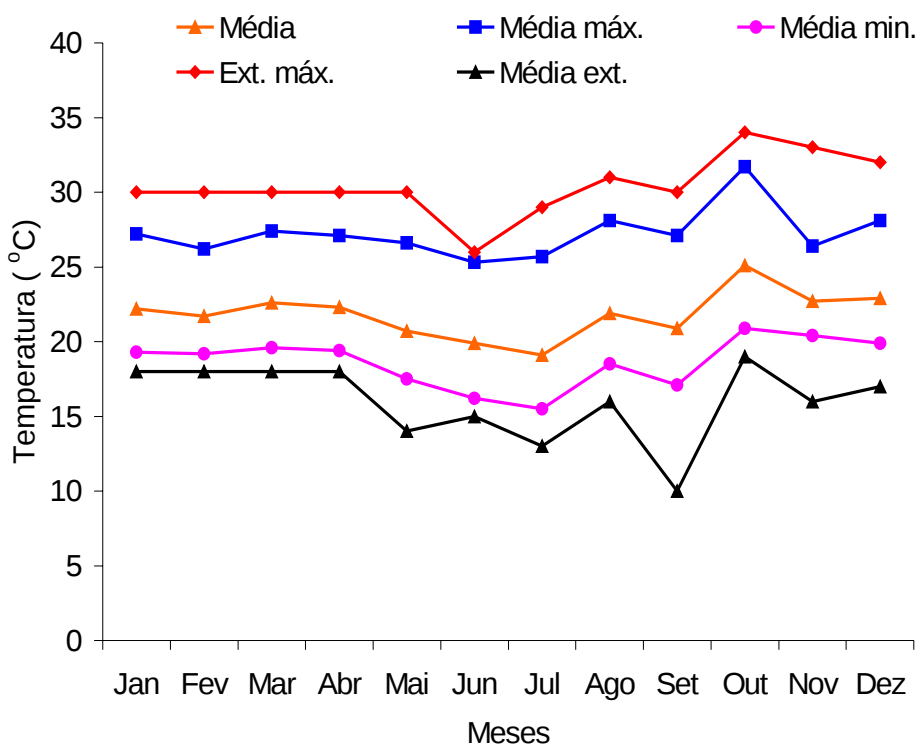


Figura 1. Temperaturas médias mensais, máximas e mínimas, e extremas máximas e mínimas, referente ao período de janeiro a dezembro de 2002 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

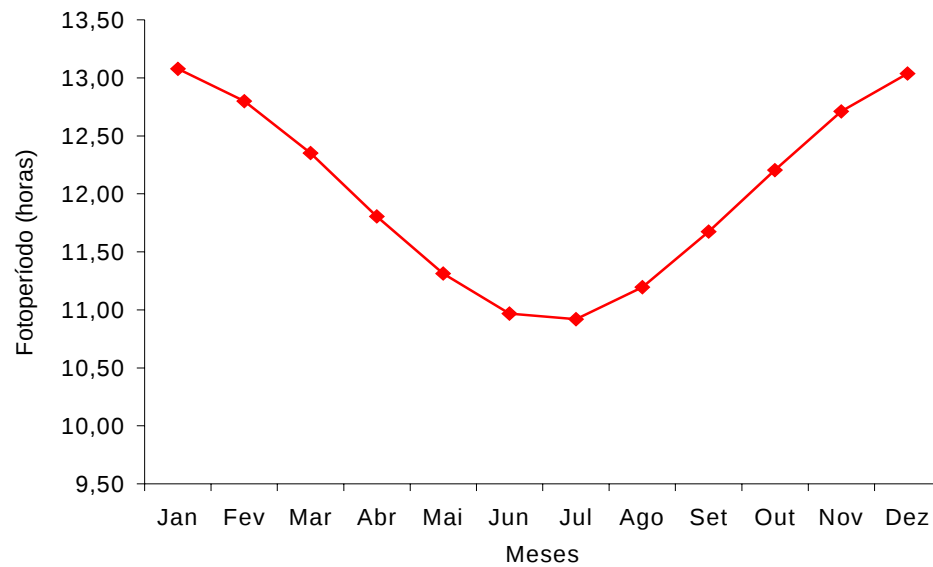


Figura 2. Fotoperíodos médios mensais, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2002 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

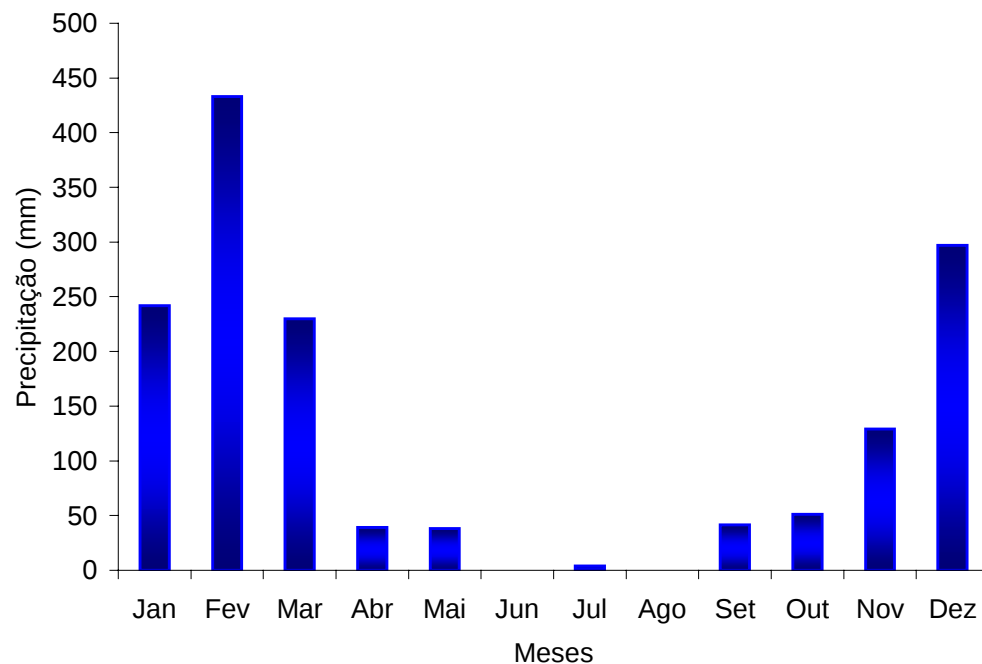


Figura 3. Precipitações médias mensais, referente ao período de janeiro a dezembro de 2002 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

Na época da instalação do experimento, os maracujazeiros estavam com um ano e dois meses de idade, apresentavam bom desenvolvimento vegetativo, encontrando-

se em final de safra. O espaçamento de plantio utilizado foi 3 x 5 m e as plantas conduzidas em espaldeira com um fio de arame a 1,80 m do solo.

As espaldeiras do experimento se encontravam orientadas, aproximadamente na posição Norte e Sul, promovendo diferença de luminosidade entre os dois lados da planta, conforme pode-se verificar na Figura 4.



Figura 4. Vista do experimento de maracujazeiro-amarelo, com ramos expostos a duas condições de luminosidade. Araguari-MG. 2002.

Durante a condução do experimento, os maracujazeiros foram podados a 0,40 cm acima da superfície do solo (01/04/02), realizada antes da aplicação dos tratamentos. As capinas foram feitas de modo a deixar a cultura no limpo, com capina manual nas linhas de plantio (80 cm de cada lado) e nas entrelinhas com roçadeira. As adubações foram as convencionais adotadas para o maracujazeiro-amarelo na região, com seis adubações de cobertura: três com 230 g por planta de 14-00-41 e três com 160g por planta de cloreto de potássio e 160 g por planta de sulfato de amônia. Utilizou-

se irrigação localizada por gotejamento, com turno de rega de três dias, observando o balanço hídrico da região de Araguari-MG, conforme apresentado na Figura 5.

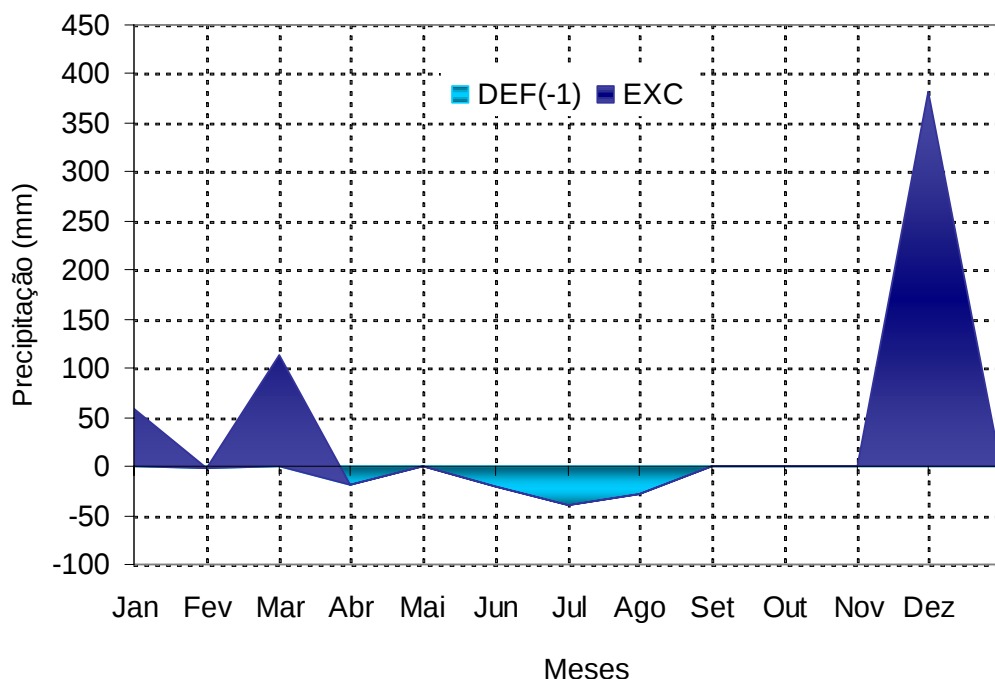


Figura 5. Extrato do Balanço Hídrico, referente ao período de janeiro a dezembro de 2002 para Araguari-MG. Instituto de Geociências da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdivididas, com sete tratamentos principais (parcelas): T₁- Testemunha (água e espalhante adesivo Silwet[®] a 0,05%); T₂ - 100 mg L⁻¹ de GA₃; T₃ - 200 mg L⁻¹ de GA₃; T₄- 300 mg L⁻¹ de GA₃; T₅ - 2,08 mL L⁻¹ de Stimulate[®]; T₆ - 4,17 mL L⁻¹ de Stimulate[®] e T₇ - 6,25 mL L⁻¹ de Stimulate[®], em duas aplicações foliares (09/04/02 e 09/05/02), acrescidas de espalhante adesivo (Silwet[®] a 0,05%). Além desses, foram utilizados dois tratamentos secundários (subparcelas): exposição dos ramos à luminosidade da manhã e à luminosidade da tarde, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por cinco plantas, com três plantas em área útil. Cada subparcela foi um dos dois lados da

espaldeira. O GA3 foi fornecido na forma de Fitogib, que contém 90% i.a. O bioestimulante Stimulate[®] é composto por 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina).

Foram identificados 12 ramos terciários por parcela, sendo seis ramos expostos de um lado da espaldeira, com luminosidade, predominante pela manhã e seis ramos do outro lado da espaldeira, com luminosidade predominante à tarde. Os ramos foram podados (02/04/02), deixando-se sete nós por ramo, visando uniformizar o comprimento dos mesmos. Para verificar a uniformidade do material experimental a ser utilizado, foram feitas avaliações dos ramos logo após a poda e antes da aplicação dos tratamentos. Avaliou-se o comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós da parte basal e da parte apical dos ramos (primeiro e sétimo), número de folhas e número de botões florais. Verificou-se que não houve diferença significativa entre o material experimental quanto ao comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós basal e apical, número de folhas e botões florais por ramo. Os ramos a serem testados foram iguais entre si também quando se considerou as duas condições de luminosidade (luz da manhã e da tarde). Não houve interação para os parâmetros avaliados, entre os ramos a serem tratados e condição de luminosidade.

Aos sete e 15 dias após a poda, verificou-se o número de brotações nos ramos. Na última avaliação (15 dias), fez-se desbaste deixando uma brotação por ramo. Essas brotações que permaneceram foram objeto de estudos do presente trabalho, sendo alvo dos tratamentos. Até então as avaliações feitas foram prévias, buscando-se uniformidade do material experimental.

Após os tratamentos, as avaliações dos ramos foram realizadas quinzenalmente, nos intervalos de 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a primeira aplicação, observando-se as seguintes variáveis: comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, folhas e de botões florais.

O Fitogib, nas três concentrações (100, 200 e 300 mg L⁻¹), foi dissolvido em álcool e, posteriormente adicionou-se água. O Stimulate[®], nas três doses (2,08; 4,17 e 6,25 mL L⁻¹), foi agitado conforme recomendação do fabricante e, posteriormente, foi

adicionada água. No tratamento testemunha utilizou-se água e espalhante adesivo Silwet[®] a 0,05%. As soluções foram aplicadas em duas pulverizações foliares (09/04/02 e 09/05/02), acrescidas de espalhante adesivo Silwet[®] a 0,05%, visando quebra da tensão superficial das gotas nas folhas, ajudando assim a maior aderência do produto. As pulverizações foram realizadas ao entardecer, utilizando-se pulverizador costal manual com capacidade de 20 litros, com bico cônico, com a finalidade de se obter maior eficiência na distribuição do produto sobre a folhagem. Utilizaram-se aproximadamente 500 mL da solução por planta.

A análise estatística foi feita considerando os tratamentos com reguladores de crescimento vegetal nas parcelas e, nas subparcelas, a exposição dos ramos às duas condições de luminosidade. Para as comparações das médias das variáveis, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1995), por meio do programa de análise estatística ESTAT.

Resultados e Discussão

Aos sete e 15 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, conforme apresentado na Tabela 1, não se observou diferença significativa entre os tratamentos para o número de brotações. Houve diferença, entretanto, quanto à exposição dos ramos à luminosidade nos dois lados da espaldeira: ramos expostos à luminosidade da manhã apresentaram maior número de brotações em relação aqueles expostos do outro lado da espaldeira, com luminosidade à tarde, nas duas épocas. Essa diferença observada foi influenciada pela posição das espaldeiras, orientadas aproximadamente no sentido Norte e Sul (Figura 4), que proporcionou maior número de brotações nos ramos expostos à luminosidade da manhã. Esses resultados encontram respaldo em relato de PIZA JÚNIOR (1991), que diz que a face de exposição das espaldeiras desempenha importante função na produtividade do maracujazeiro. De acordo com relatos de CEREDA (1994), as temperaturas médias entre 20 °C a 25 °C possibilitam a translocação das auxinas, promovendo novas brotações em maracujazeiros. As auxinas por sua vez, são responsáveis pelo aumento do nível de citocininas e

giberelinas, as quais são transportadas via xilema para a parte aérea como o objetivo de estimular o fluxo vegetativo (DAVENPORT, 1990).

A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade, não foi significativa para o número de brotações, aos sete e 15 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Número de brotações dos ramos do maracujazeiro-amarelo, aos 7 e 15 dias após a poda, realizada em 02 de abril de 2002. Araguari-MG 2002.

Tratamentos	7 dias	15 dias
Testemunha	0,4 a	1,2 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	0,9 a	1,5 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	0,7 a	1,0 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	1,3 a	1,4 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	0,7 a	0,8 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	0,8 a	1,2 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	0,3 a	0,9 a
Teste F	1,19 ^{NS}	1,17 ^{NS}
DMS (5%)	1,37	1,10
Exposição dos Ramos	7 dias	15 dias
Luminosidade Manhã	1,0 A	1,3 A
Luminosidade Tarde	0,4 B	1,0 B
Teste F	23,53**	5,79*
DMS (5%)	0,26	0,30
Interação T x E	0,53 ^{NS}	1,15 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	112,86	57,35
C.V. (%) Subparcelas	63,14	46,24

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferente (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, conforme apresentado nas Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, verificou-se que as variáveis comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais não diferiram significativamente entre os tratamentos testados. Nas avaliações aos 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, verificou-se que o comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais, em exposição à luminosidade pela manhã, não diferiram significativamente (Tabelas 7,

8, 9, 10 e 11). Porém, esses parâmetros não foram avaliados em condições de luminosidade à tarde, devido à morte dos ramos.

As aplicações exógenas com GA₃ e Stimulate[®], de maneira a proporcionar um balanço hormonal que favorecesse o maior número de botões florais em maracujazeiro, em condições não indutivas (fotoperíodo inferior a 12 horas), que na região em estudo foi de abril a agosto (Figura 2), as diferenças observadas não foram significativas. Talvez, as concentrações utilizadas não tenham sido suficientes para que o mesmo fosse absorvido na quantidade ideal para desencadear a indução à floração. Essa observação encontra respaldo em CASTRO & MELOTTO (1989), que relataram que a absorção é necessária para os reguladores de crescimento vegetal possam exercer sua atividade. As respostas em floração, em muitas espécies, às aplicações exógenas, segundo reportam ETIENNE et al. (1993), são muito variáveis, devendo em parte aos fatores concernentes à aplicação, à absorção, transporte e metabolismo do produto. Além das alterações que o mesmo pode provocar nos níveis dos hormônios endógenos.

O florescimento das plantas em resposta às aplicações exógenas de reguladores de crescimento vegetal, foi observada por ALMAGUER et al. (1993) e PEREIRA (1997), em trabalhos desenvolvidos com citros, utilizando GA₃, assim como o encontrado por CHACKO et al. (1976); e TONGUMPAI (1999) citando TURBULL et al. (1996), em diferentes cultivares de manga também utilizando GA₃; CASTRO et al. (1998), em citros utilizando Stimulate[®].

Quanto à exposição dos ramos à luminosidade, entre os dois lados da espaldeira, observou-se diferença para os parâmetros avaliados, aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, onde as maiores médias dos parâmetros estudados foram obtidas em condições de luminosidade pela manhã (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6).

Observou-se que os ramos expostos à luminosidade da tarde morreram a partir de 90 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Esse comportamento das plantas em resposta à luminosidade, pode ser esclarecido em relatos de VASCONCELLOS &

DUARTE FILHO (2000), onde os mesmos reportam que o sistema de condução em espaldeiras (não mencionando a orientação das espaldeiras) forma-se um emaranhado de ramos sobrepostos, nos quais as folhas mais internas recebem pouca luz e apresentam taxa fotossintética muito baixa. Isso leva, em algumas situações, as folhas a funcionarem como drenos. Baseado nesses relatos observa-se nesse experimento que a morte dos ramos dos maracujazeiros pode ter ocorrido em função de pouca luz no lado da espaldeira com luminosidade à tarde, proporcionando assim uma taxa fotossintética muito baixa.

A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade foi significativa para a característica comprimento dos entrenós, aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 2. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 15 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	3,7 a	1,2 a	2,2 a	2,2 a	0,9 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	5,2 a	1,2 a	2,9 a	2,8 a	1,1 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	2,4 a	0,9 a	2,1 a	2,1 a	0,8 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	4,3 a	1,4 a	2,2 a	2,2 a	1,4 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	2,1 a	0,8 a	2,0 a	1,9 a	1,0 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	2,9 a	0,9 a	2,2 a	2,2 a	1,2 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	1,5 a	0,6 a	1,8 a	1,8 a	0,8 a
Teste F	1,76 ^{NS}	1,52 ^{NS}	1,16 ^{NS}	1,21 ^{NS}	0,49 ^{NS}
DMS (5%)	4,60	0,99	1,31	1,31	1,52
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	4,2 A	1,2 A	2,5 A	2,5 A	1,2 A
Luminosidade Tarde	2,1 B	0,8 B	1,8 B	1,8 B	0,8 B
Teste F	15,38**	18,27**	15,91**	15,35**	4,87*
DMS (5%)	1,12	0,19	0,36	0,35	0,38
Interação T x E	1,64 ^{NS}	0,59 ^{NS}	1,38 ^{NS}	1,48 ^{NS}	0,83 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	88,48	59,95	36,11	36,40	91,44
C.V. (%) Subparcelas	64,21	33,98	29,48	28,90	68,08

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferente (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	8,8 a	1,4 a	4,9 a	4,9 a	1,3 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	13,8 a	1,8 a	5,7 a	5,8 a	1,8 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	9,7 a	1,4 a	5,0 a	4,9 a	1,5 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	13,4 a	1,9 a	5,4 a	5,4 a	2,2 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	7,3 a	1,2 a	4,3 a	4,2 a	1,5 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	10,9 a	1,6 a	5,3 a	5,2 a	2,0 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	6,9 a	1,2 a	4,3 a	4,2 a	1,3 a
Teste F	1,11 ^{NS}	1,00 ^{NS}	0,71 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,55 ^{NS}
DMS (5%)	12,11	1,28	2,96	2,96	2,26
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	14,1 A	1,8 A	6,1 A	6,4 A	2,2 A
Luminosidade Tarde	6,2 B	1,2 B	3,8 B	3,8 B	1,2 B
Teste F	39,60**	38,76**	15,91**	61,90**	14,59**
DMS (5%)	2,61	0,61	0,60	0,61	0,54
Interação T x E	1,51 ^{NS}	2,65*	1,59 ^{NS}	1,55 ^{NS}	1,08 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	72,51	51,54	35,99	36,00	82,30
C.V. (%) Subparcelas	46,40	27,68	21,71	22,19	58,97

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 4. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 45 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	14,4 a	1,6 a	7,0 a	7,0 a	1,5 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	20,2 a	1,7 a	8,1 a	8,1 a	2,0 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	19,1 a	1,6 a	8,2 a	8,2 a	1,7 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	19,3 a	2,0 a	7,5 a	7,5 a	2,3 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	13,1 a	1,4 a	6,1 a	6,0 a	1,7 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	20,1 a	1,8 a	8,3 a	8,3 a	2,4 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	12,1 a	1,4 a	6,2 a	6,0 a	1,7 a
Teste F	0,74 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,78 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,37 ^{NS}
DMS (5%)	19,30	1,33	5,01	4,95	2,51
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	24,1 A	2,1 A	9,4 A	9,4 A	2,5 A
Luminosidade Tarde	9,6 B	1,2 B	5,2 B	5,2 B	1,3 B
Teste F	48,10 ^{**}	56,57 ^{**}	57,08 ^{**}	56,44 ^{**}	22,23 ^{**}
DMS (5%)	4,35	0,24	1,15	1,15	0,52
Interação T x E	1,96 ^{NS}	1,79 ^{NS}	1,71 ^{NS}	1,74 ^{NS}	1,18 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	69,21	48,13	41,39	41,08	79,80
C.V. (%) Subparcelas	46,33	26,25	28,32	28,47	49,40

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). ^{**} significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 5. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 60 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	16,2 a	1,6 a	8,3 a	8,3 a	1,7 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	22,9 a	1,7 a	9,8 a	9,7 a	2,3 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	22,2 a	1,6 a	9,8 a	9,8 a	1,9 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	21,4 a	1,9 a	9,2 a	9,2 a	2,5 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	15,1 a	1,4 a	7,7 a	7,6 a	2,3 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	22,6 a	1,8 a	9,8 a	9,8 a	2,5 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	15,4 a	1,4 a	7,9 a	7,8 a	2,0 a
Teste F	0,66 ^{NS}	0,49 ^{NS}	0,64 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,27 ^{NS}
DMS (5%)	20,80	1,18	5,47	5,42	2,61
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	28,2 A	2,0 A	11,7 A	11,7 A	2,9 A
Luminosidade Tarde	10,6 B	1,2 B	6,1 B	6,1 B	1,4 B
Teste F	0,66 ^{NS}	56,29**	85,68**	86,97**	44,50**
DMS (5%)	20,81	0,23	1,25	1,24	0,45
Interação T x E	1,95 ^{NS}	2,52 ^{NS}	1,57 ^{NS}	1,61 ^{NS}	1,89 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	64,89	44,18	37,19	36,98	72,86
C.V. (%) Subparcelas	43,06	25,38	25,23	25,04	37,28

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 6. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 75 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	17,6 a	1,5 a	9,5 a	9,5 a	1,9 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	24,8 a	1,7 a	11,0 a	11,0 a	2,6 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	24,9 a	1,5 a	11,6 a	11,5 a	2,4 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	22,3 a	1,8 a	10,1 a	10,0 a	2,6 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	17,4 a	1,3 a	9,3 a	9,3 a	2,6 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	24,4 a	1,7 a	11,3 a	11,2 a	2,7 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	17,2 a	1,4 a	9,3 a	9,2 a	2,3 a
Teste F	0,63 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,53 ^{NS}	0,57 ^{NS}	0,20 ^{NS}
DMS (5%)	21,96	1,12	6,23	6,11	2,86
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade Manhã	31,1 A	1,9 A	13,8 A	13,8 A	3,3 A
Luminosidade Tarde	11,3 B	1,2 B	6,8 B	6,7 B	1,6 B
Teste F	62,58**	65,66**	85,94**	85,38**	39,42**
DMS (5%)	5,21	0,20	1,59	1,59	0,57
Interação T x E	1,82 ^{NS}	1,99 ^{NS}	1,62 ^{NS}	1,65 ^{NS}	1,90 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	62,71	43,78	36,68	36,18	70,57
C.V. (%) Subparcelas	44,22	23,45	27,78	28,01	41,91

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 7. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo em exposição à luminosidade pela manhã, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, aos 90 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG. 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	26,1 a	1,8 a	13,2 a	13,2 a	2,2 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	35,3 a	1,8 a	14,4 a	14,4 a	3,5 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	44,0 a	2,2 a	18,1 a	18,1 a	3,9 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	28,8 a	1,9 a	13,9 a	13,8 a	3,7 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	25,6 a	1,6 a	14,6 a	14,5 a	3,7 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	41,1 a	2,1 a	18,4 a	18,4 a	4,4 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	28,6 a	1,8 a	14,1 a	13,9 a	2,8 a
Teste F	1,14 ^{NS}	0,61 ^{NS}	1,32 ^{NS}	1,38 ^{NS}	0,67 ^{NS}
DMS (5%)	32,59	1,23	8,65	8,53	4,19
C.V. (%)	42,56	28,02	24,32	24,09	51,11

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05).

Tabela 8. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo em exposição à luminosidade pela manhã, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, aos 105 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	27,9 a	1,8 a	14,1 a	14,1 a	2,4 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	36,7 a	1,6 a	15,3 a	15,3 a	4,1 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	45,5 a	2,1 a	19,0 a	18,9 a	4,3 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	29,6 a	1,9 a	14,5 a	14,4 a	3,8 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	27,4 a	1,5 a	15,9 a	15,8 a	4,2 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	42,7 a	2,1 a	19,5 a	19,5 a	4,9 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	30,2 a	1,7 a	15,3 a	15,0 a	3,2 a
Teste F	1,05 ^{NS}	0,76 ^{NS}	1,12 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,66 ^{NS}
DMS (5%)	33,68	1,20	9,47	9,35	4,59
C.V. (%)	42,06	28,11	24,98	24,76	51,33

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05).

Tabela 9. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo em exposição à luminosidade pela manhã, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, aos 120 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	29,0 a	1,7 a	15,1 a	15,1 a	2,4 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	37,8 a	1,7 a	15,9 a	15,8 a	4,1 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	48,8 a	2,2 a	19,8 a	19,7 a	4,3 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	30,7 a	1,9 a	15,3 a	15,2 a	3,8 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	28,9 a	1,5 a	16,9 a	16,9 a	4,2 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	44,2 a	2,1 a	20,8 a	20,8 a	4,9 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	32,1 a	1,7 a	16,5 a	16,2 a	3,2 a
Teste F	1,13 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,99 ^{NS}	1,02 ^{NS}	0,66 ^{NS}
DMS (5%)	34,78	1,18	10,50	10,36	4,59
C.V. (%)	41,49	27,72	26,16	25,95	51,33

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey , 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05).

Tabela 10. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo em exposição à luminosidade pela manhã, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, aos 135 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	29,4 a	1,7 a	15,5 a	15,5 a	2,8 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	37,9 a	1,7 a	15,9 a	15,9 a	4,4 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	50,8 a	2,2 a	20,2 a	20,1 a	5,0 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	31,3 a	1,9 a	15,6 a	15,5 a	4,0 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	29,5 a	1,5 a	17,2 a	17,1 a	4,2 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	45,2 a	2,1 a	21,2 a	21,2 a	5,1 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	38,0 a	1,7 a	18,8 a	18,5 a	3,5 a
Teste F	1,20 ^{NS}	0,86 ^{NS}	1,01 ^{NS}	1,02 ^{NS}	0,50 ^{NS}
DMS (5%)	35,01	1,17	10,68	10,59	5,28
C.V. (%)	40,07	27,34	25,71	25,62	54,47

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não é significativamente diferente (Teste de Tukey , 5%).
^{NS} não significativo (P<0,05).

Tabela 11. Comprimento dos ramos e dos entrenós, número de nós, de folhas e de botões florais do maracujazeiro-amarelo em exposição à luminosidade pela manhã, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, aos 150 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Testemunha	32,5 a	1,7 a	16,7 a	16,7 a	2,9 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	38,1 a	1,7 a	16,2 a	16,1 a	4,4 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	53,1 a	2,2 a	20,9 a	20,8 a	5,0 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	32,6 a	1,9 a	16,3 a	16,2 a	4,0 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	30,3 a	1,5 a	17,8 a	17,7 a	4,3 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	45,9 a	2,1 a	21,7 a	21,6 a	5,3 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	39,7 a	1,7 a	19,7 a	19,4 a	3,5 a
Teste F	1,13 ^{NS}	0,83 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,44 ^{NS}
DMS (5%)	36,11	1,20	11,53	11,44	5,50
C.V. (%)	39,77	28,05	26,76	26,67	56,34

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não é significativamente diferente (Teste de Tukey , 5%).
^{NS} não significativo (P<0,05).

Observou-se diferença significativa do comprimento dos entrenós para o tratamento Testemunha, GA₃ 200 mg L⁻¹ e Stimulate[®], nas doses de 2,08; 4,17 e 6,25 mL⁻¹, nas duas condições de luminosidade. O menor comprimento do entrenó foi obtido em ramos expostos à luminosidade da tarde, exceto nos tratamentos GA₃ 100 e 300 mg L⁻¹, que apresentaram o maior comprimento (Tabela 12). Em relação à exposição dos ramos à luminosidade da manhã e tarde, não houve diferença significativa entre os tratamentos para os parâmetros estudados (Tabela 12).

Ainda é limitado o conhecimento sobre os vários mecanismos que afetam a fisiologia da planta, principalmente os de ordem hormonal. Portanto, é importante desenvolver novos estudos, com emprego de reguladores de crescimento vegetal em maracujazeiro-amarelo, visando obter o controle da floração, assim como, a antecipação de produção para épocas oportunas de mercado.

Tabela 12. Comprimento dos entrenós dos ramos do maracujazeiro-amarelo, em função da interação dos tratamentos e da exposição dos ramos à luminosidade, aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. Araguari-MG, 2002.

Tratamentos	Luminosidade	
	Manhã	Tarde
Testemunha	1,8 A a	1,1 B a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	1,8 A a	1,9 A a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	2,1 A a	0,8 B a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	2,0 A a	1,7 A a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	1,5 A a	0,8 B a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	2,2 A a	2,1 B a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	1,5 A a	0,8 B a
DMS (5%) (Linhas)	0,61	
DMS (5%) (Colunas)	1,40	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula nas linhas ou minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%).

Conclusões

Os ramos sob luminosidade pela manhã, apresentaram maior número de brotações aos sete e 15 dias após a poda;

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos e a testemunha e nem entre o GA₃ e o Stimulate[®], mas observaram-se indícios de acréscimos no comprimento dos ramos e no número de botões florais nos ramos tratados com estes produtos, aos 105, 120 e 135 dias após a primeira aplicação;

O maior comprimento dos ramos, comprimento dos entrenós, número de nós e o número de botões florais foram obtidos sob luminosidade pela manhã (15, 30, 45, 60 e 75 dias).

Houve interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade para o comprimento dos entrenós, aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos.

CAPÍTULO 4 – EFEITO DE GIBERELINA (GA₃) E DE STIMULATE NA INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÃO DE SAFRA NORMAL

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de GA₃, (Fitogib a 90% de i.a.), nas concentrações de 100, 200 e 300 mg L⁻¹ e Stimulate[®], composto por 0,009% de cinetina, 0,005% de ácido giberélico e 0,005% de ácido indolbutírico, em doses 2,08, 4,17 e 6,25 mL L⁻¹, em duas aplicações via foliar, com espalhante Silwett[®] a 0,05%, no florescimento e na produção do maracujazeiro, em condição normal de safra, em Araguari-MG. Aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, iniciaram-se as avaliações do número de flores, com contagens diárias, nos dois lados da espaladeira, de setembro/02 a março/03. As colheitas dos frutos foram realizadas semanalmente, no período de novembro a abril, observando-se o número, a produção e a massa de frutos. No período de janeiro, março e abril avaliaram-se as características físicas e químicas dos frutos. O GA₃ e Stimulate[®] não proporcionaram efeito significativo no número de flores, nas sete épocas, assim como no número total de flores. Não houve efeito dos tratamentos para o número, produção, massa e produção total de frutos. Para as características físicas, a maior massa da casca foi obtida com GA₃ 300 mg L⁻¹, nas três épocas. O maior diâmetro longitudinal foi para o GA₃ 200 mg L⁻¹, apenas em janeiro. Enquanto que, para as características químicas, os tratamentos não influenciaram no SST, com efeito apenas para a ATT, em janeiro e março, atingindo a maior média para o GA₃ 200 mg L⁻¹. Os ramos sob luminosidade pela tarde apresentaram maior número de flores, nos meses de setembro, dezembro, fevereiro e março. A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade não foi significativa para o número de flores, nas épocas avaliadas.

Palavras-Chave: floração, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, produção, reguladores

Introdução

O maracujazeiro-amarelo tem adquirido grande importância no contexto mundial, sendo o Brasil, o maior produtor, com produção de 478 mil toneladas (AGRIANUAL, 2005). O interesse pelo seu cultivo é devido à apreciação de seus frutos, tanto para consumo *in natura* como na forma de produtos industrializados.

Embora a produção brasileira seja bastante significativa em relação aos outros países produtores de maracujá, o volume produzido é insuficiente para atender a demanda interna. O incremento da produção, constitui-se, portanto, numa excelente opção, especialmente, na região Sudeste onde o maracujazeiro-amarelo encontra-se em plena expansão.

Uma das alternativas para ampliar o período de florescimento ou incrementar a produção do maracujazeiro-amarelo na região Sudeste, poderia ser a técnica da indução floral com utilização de reguladores de crescimento vegetal. Dentre os principais grupos, com possibilidade de uso exógeno, estão as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores TAIZ & ZEIGER (2004), além da utilização de bioestimulantes (CASILLAS et al., 1986). É importante que sejam obtidas informações técnicas que possibilitem o aumento da produção do maracujazeiro-amarelo, especialmente na região Sudeste, pois representa uma opção de maiores colheitas em época de safra normal e, assim pode ampliar a margem de lucro do produtor.

O presente trabalho teve como objetivo, verificar os efeitos da aplicação de GA₃ e Stimulate[®], no florescimento e na produção do maracujazeiro-amarelo, em época de safra normal, nas condições de Araguari-MG.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar comercial de maracujazeiro amarelo variedade Maguari, propriedade de produtor fornecedor da Empresa Kraft Foods do Brasil S. A. (Maguari). O pomar localiza-se no município de Araguari-MG, situado no Alto Rio Paranaíba, fazendo parte da microrregião de Uberlândia e mesorregião do Pontal do Triângulo Mineiro. O estudo foi realizado no período de agosto de 2002 a maio de 2003. A área experimental localizava-se nas coordenadas geográficas a 18°42'42" latitude Sul e 48°53'80" longitude a Oeste de Greenwich, com altitude de 889 metros, medidos com utilização de GPS de navegação.

O clima, segundo classificação de Köppen, é Cwb, isto é, tropical quente e úmido, seco no inverno. As temperaturas, fotoperíodos e precipitações observadas no período de agosto de 2002 a maio de 2003, encontram-se nas Figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

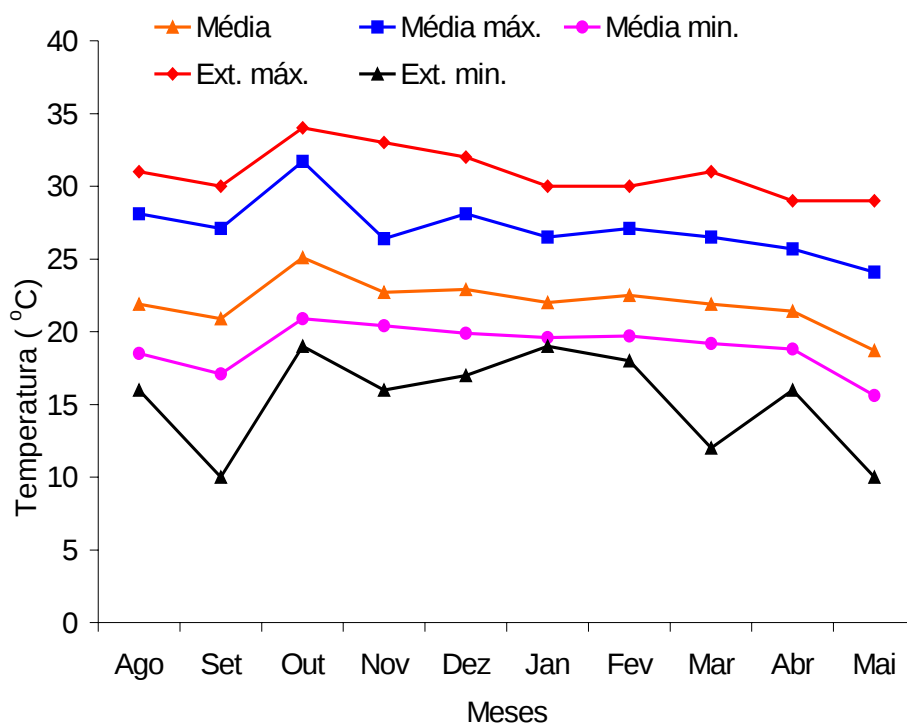


Figura 1. Temperaturas médias mensais, máximas e mínimas, e extremas máximas e mínimas, referente aos meses de agosto de 2002 a maio de 2003 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

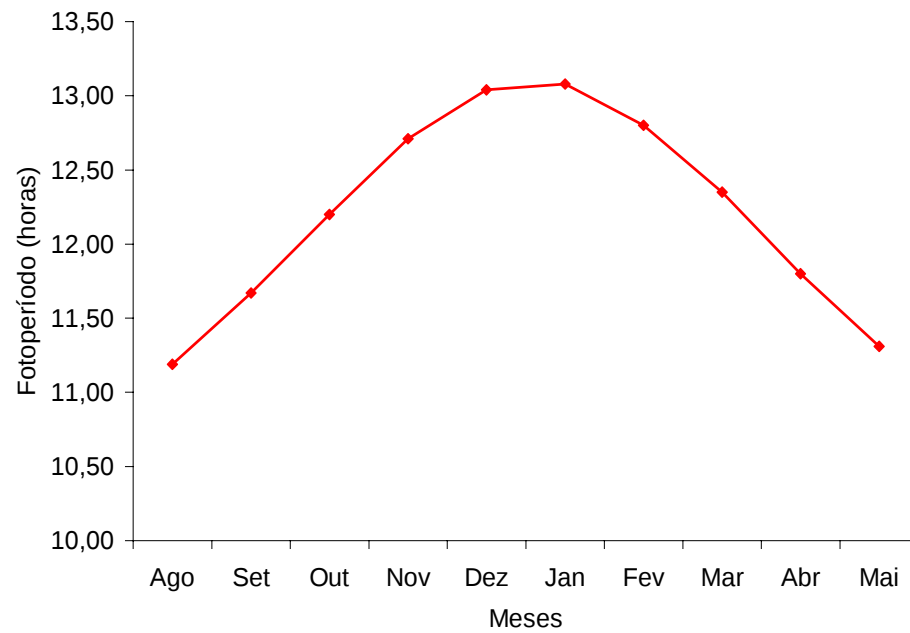


Figura 2. Fotoperíodos médios mensais, referentes aos meses de agosto de 2002 a maio de 2003 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

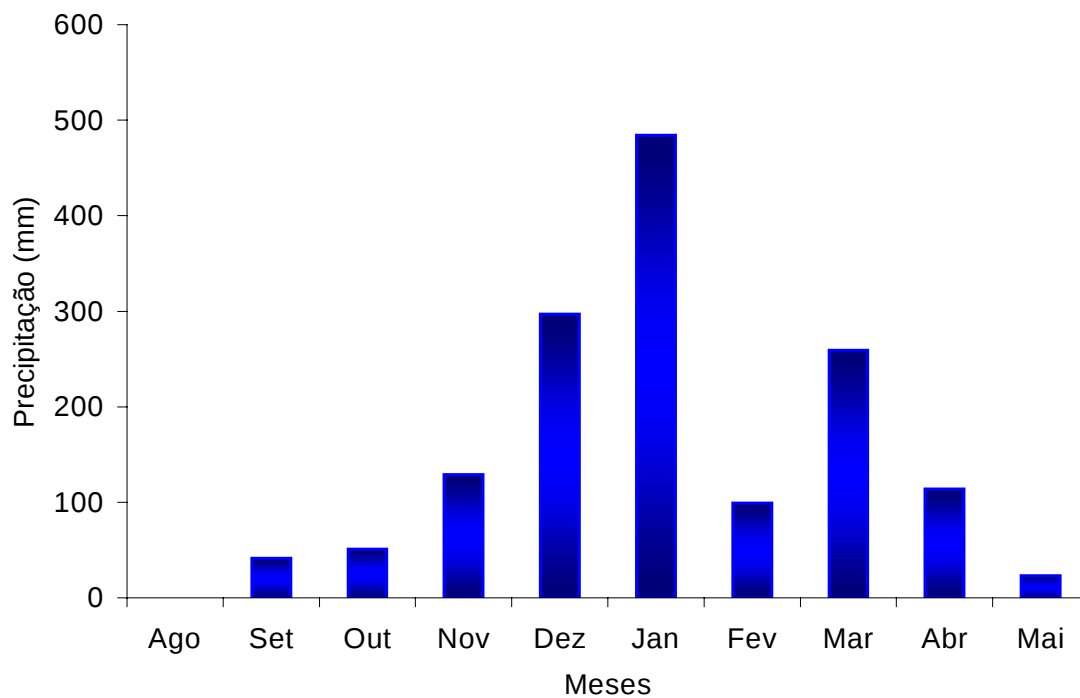


Figura 3. Precipitações médias mensais, referente aos meses de agosto de 2002 a maio de 2003 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

No momento da instalação do experimento, os maracujazeiros estavam com sete meses de idade e apresentavam bom desenvolvimento vegetativo. As plantas foram plantadas em espaçamento 3 x 5 m, conduzidas em espaldeira com um fio de arame a 1,80 m do solo.

Durante a condução do experimento os maracujazeiros receberam os seguintes tratos culturais: poda da extremidade dos ramos produtivos, controle de plantas daninhas, controle de doenças e pragas. As capinas foram feitas de modo a deixar a cultura no limpo, com capina manual nas linhas de plantio (80 cm de cada lado) e nas entrelinhas com roçadeira. As adubações foram as convencionais adotadas para o maracujazeiro-amarelo na região, com seis adubações de cobertura: três com 230 g por planta de 14-00-41 e três com 160g por planta de cloreto de potássio e 160 g por planta de sulfato de amônia. Utilizou-se irrigação localizada por gotejamento, com turno de rega de três dias, observando o balanço hídrico da região de Araguari-MG, conforme apresentado na Figura 4.

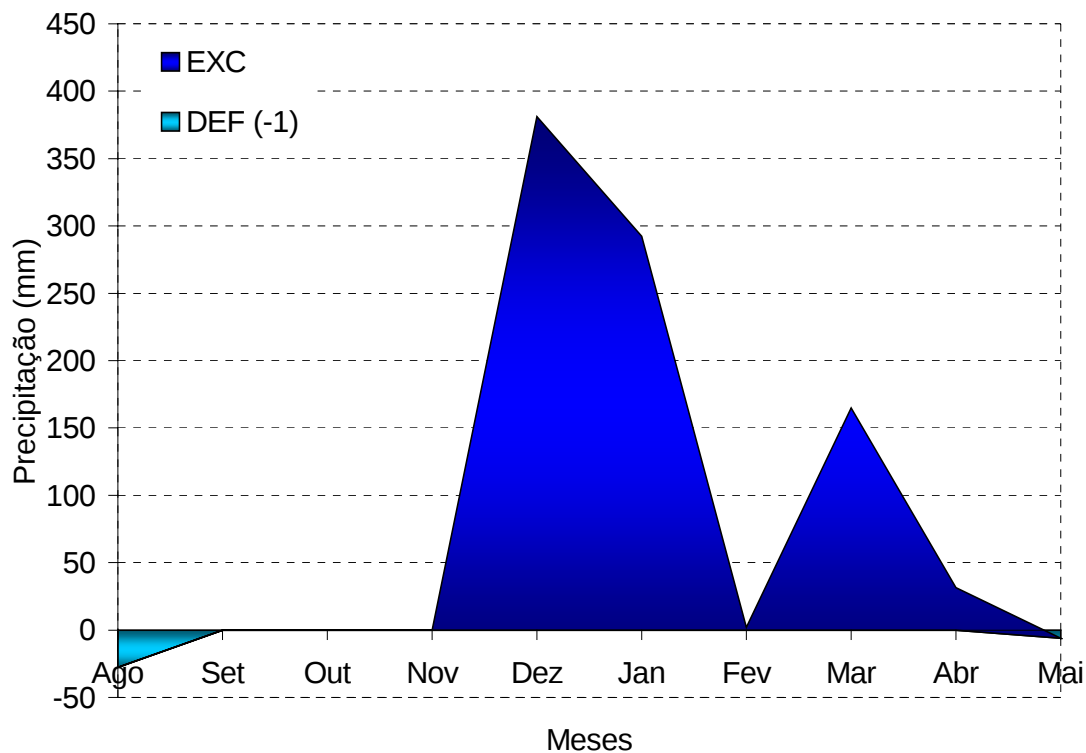


Figura 4. Extrato do balanço hídrico, referente aos meses de agosto de 2002 a maio de 2003 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdivididas, com sete tratamentos principais (parcelas): T₁- Testemunha (água e espalhante adesivo Silwet[®] a 0,05%); T₂ - 100 mg L⁻¹ de GA₃; T₃- 200 mg L⁻¹ de GA₃; T₄ - 300 mg L⁻¹ de GA₃; T₅- 2,08 mL L⁻¹ de Stimulate[®]; T₆- 4,17 mL L⁻¹ de Stimulate[®]; T₇- 6,25 mL L⁻¹ de Stimulate[®], em duas aplicações foliares (12/08/02 e 09/09/02), acrescidas de espalhante adesivo (Silwet[®] a 0,05%). Além desses, foram utilizados dois tratamentos secundários (subparcelas): exposição dos ramos à luminosidade da manhã e à luminosidade da tarde, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por cinco plantas, com três plantas na área útil. Cada subparcela foi um dos lados das espaldeiras. O GA₃ foi fornecido na forma de Fitogib, que contém 90% de i.a. O bioestimulante Stimulate[®] é composto por três reguladores de crescimento vegetal: cinetina (citocinina) a 0,009%, ácido giberélico (giberelina) a 0,005% e o ácido indolbutírico (auxina) a 0,005%.

O Fitogib, nas três concentrações (100, 200 e 300 mg L⁻¹), foi dissolvido em álcool e adicionado água. O Stimulate[®], nas três doses (2,08, 4,17 e 6,25 mL L⁻¹), foi agitado conforme recomendação do fabricante e, posteriormente, adicionado água. No tratamento Testemunha utilizou-se água e espalhante adesivo Silwet[®] a 0,05%.

As pulverizações foram realizadas ao entardecer, utilizando-se um pulverizador costal manual com capacidade de 20 litros, com bico cônico, com a finalidade de se obter maior eficiência na distribuição do produto sobre a folhagem, utilizando aproximadamente 500 mL da solução por planta.

Os efeitos dos tratamentos sobre a floração dos maracujazeiros foram avaliados através da contagem do número de flores abertas a partir de 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, com contagens diárias nos dois lados da espaldeira, sendo um lado com ramos expostos à luminosidade da manhã e outro lado com ramos expostos à luminosidade da tarde, realizados no período de setembro de 2002 à março de 2003. Nesse período, foram realizadas polinizações artificiais das flores abertas, diariamente, através do toque com os dedos nas estruturas florais, de forma a

transportar os grãos de pólen, visando maior fixação de frutos e rendimento de polpa, conforme RUGGIERO et al., (1996).

Na determinação do número e produtividade (kg) de frutos produzidos por parcela, nos diferentes tratamentos, os frutos foram colhidos semanalmente, após abscisão, seguido da contagem e pesagem, no período de novembro de 2002 a abril de 2003. Para pesagem utilizou-se balança analítica digital (Gehaka Mod. BG 4.000), com precisão de 0,01 g. A média da massa fresca dos frutos foi obtida dividindo-se a produção pelo número de frutos colhidos por parcela.

As características físicas dos frutos foram avaliadas através de mensurações em amostra de 10 frutos colhidos por parcela, nos diferentes tratamentos, em 22/01/03, 28/03/03 e 26/04/03. Foram avaliados os seguintes parâmetros: massa do fruto (g), massa da polpa (g) e massa da casca (g). O tamanho do fruto foi obtido através do diâmetro longitudinal, medido com paquímetro digital, com precisão de 0,001 mm, desde a inserção do pedúnculo até a cicatriz do estigma, e o diâmetro transversal na região equatorial do fruto. A espessura da casca foi medida com o mesmo paquímetro.

As características químicas dos frutos foram determinadas por meio do teor de sólidos solúveis totais (SST), utilizando-se refratômetro digital manual Atago, expressa em °Brix; a acidez total titulável (ATT), por titulação com solução de NaOH padronizada, expressa em g de ácido cítrico por 20 g de suco .

A análise estatística foi feita considerando os tratamentos com reguladores de crescimento vegetal nas parcelas e, nas subparcelas, a exposição dos ramos a cada situação de luminosidade para o parâmetro número de flores. Para as análises das variáveis: número, produção (kg), massa de frutos, massa da polpa, diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca, SST e ATT dos frutos considerou-se os tratamentos com reguladores de crescimento vegetal nas parcelas. Para as comparações das médias das variáveis, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1995), por meio do programa de análise estatística ESTAT.

Resultados e Discussão

Os tratamentos com GA₃ e Stimulate[®] não proporcionaram efeito significativo no número de flores do maracujazeiro-amarelo, no período de setembro a março, assim como, para o número total de flores (Tabela 1). A resposta ao não incremento da floração das plantas pode ser consequência das chuvas intensas, ocorridas em dezembro a março (Figura 3), que contribuíram para a queda de flores, por terem provocado grande incidência de podridão floral. Segundo relatos de GOES (1998), essa doença causada pelo fungo *Rhizopus*, nos últimos anos tem provocado perda na produção, devido à queda de flores, havendo queda de até 63% em maracujá-doce, em Brasília e, recentemente com ocorrência em maracujazeiro-amarelo na região Sudeste, especialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais, e na região Norte, principalmente durante o período chuvoso. Apesar de sua importância, são poucas as informações acerca da incidência, níveis de prejuízos e controle. O controle biológico tem sido bastante eficiente, como o observado por ATAÍDE et al. (2003a) e ATAÍDE et al. (2003b), que nas condições de Eunapólis-BA, onde os mesmos reportam que embora o número de flores infectadas fosse elevado, o controle biológico foi eficiente no controle do fungo, com percentuais de vingamento de 50% a 70%. Segundo PIZA JÚNIOR (1991), essa condição compromete também a produção, por impedir a polinização ou o desenvolvimento do grão de pólen. Sob precipitações, a atividade dos insetos polinizadores se reduz ou fica ausente, além de impedir a polinização artificial, como observado nesse estudo. Se chover logo após a polinização, há prejuízo na fecundação. Segundo PIZA JÚNIOR (1991), para que haja desenvolvimento do grão de pólen, o estigma deve permanecer seco no mínimo por duas horas após a polinização, dada a característica do pólen estourar em contato com a umidade.

Apesar da polinização artificial ser de uso comum nas lavouras de maracujazeiros, pode haver disseminação do *Rhizopus* com o emprego dessa prática, como observado nesse experimento. A polinização foi realizada diariamente, através do toque dos dedos nas estruturas florais, de forma a transportar os grãos de pólen. Possivelmente, isso pode ter favorecido a disseminação desse fungo no pomar,

provocando a significativa queda de flores. Essa prática possibilita maior fixação de frutos e incremento no percentual de suco (RUGGIERO et al., 1996), porém deve haver controle do fungo.

As temperaturas altas e as chuvas, ocorridas em dezembro à abril (Figuras 1 e 3), favoreceram a morte das plantas, pela condição favorável ao *Fusarium*. Segundo relatos de SANTOS FILHO (1989), essa doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum f. passiflorae*, tem provocado grandes prejuízos, inclusive mudanças periódicas do local de plantio. Há relatos de até 100% de mortalidade das plantas, antes do primeiro ano (SÃO JOSÉ & ATAÍDE, 1997). A evolução dessa doença é rápida, principalmente em períodos de temperaturas altas e chuvas intensas. Apesar da sua importância, a incidência nas várias regiões é crescente. O controle desse fungo com uso de porta-enxerto vem sendo testado, porém, com resultados contraditórios, como o observado por RUGGIERO et al. (1994), nas condições de Jaboticabal-SP, onde os mesmos observaram que o porta-enxerto de *P. caerulea* foi tolerante ao *Fusarium*. Enquanto, para as condições de Livramento do Brumado-BA, segundo SÃO JOSÉ & ATAÍDE (1997), esse porta-enxerto foi suscetível. Tal comportamento se deve, às condições edafoclimáticas favoráveis à doença ou variação da raça dos fungos.

A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade não foi significativa para a característica número de flores, nas épocas avaliadas (Tabela 1).

As espaldeiras do experimento encontravam-se na posição aproximadamente Norte e Sul, promovendo diferença de luminosidade nos dois lados da espaldeira, conforme verifica-se na Figura 5.

Em relação à exposição dos ramos à luminosidade da manhã ou da tarde (Figura 6), houve diferença para a variável número de flores, avaliadas em setembro, dezembro, fevereiro e março, assim como para o número total de flores. O maior número de flores nessas quatro épocas, além do número total de flores, foram obtidos em ramos expostos à luminosidade da tarde (Tabela 1). Essa diferença observada encontra respaldo em relatos de PIZA JÚNIOR (1991), que diz que a face de exposição da espaldeira influi diretamente na floração do maracujazeiro. Observado por CAVICHIOLI (1998), conduzindo o maracujazeiro em espaldeiras com uso da

iluminação artificial.



Figura 5. Vista do experimento de maracujazeiro-amarelo, com duas condições de luminosidade. Araguari-MG. 2003.

Quanto aos dados médios dos parâmetros número de frutos e produtividade por planta e massa fresca por fruto, não observou-se diferença significativa entre tratamentos, nos seis meses de colheita, assim como para o número e produtividade por parcela e massa fresca de frutos no período de colheita, conforme apresentado nas Tabelas 2, 3 e 4. Verificou-se que a massa fresca por fruto variou entre 84,2 g a 202,2 g (Tabela 4), e foi superior às encontradas por SJOSTROM & ROSA (1978); OLIVEIRA et al. (1988); FIGUEIREDO et al. (1988); MELETTI et al. (1994); CAVICHIOLI (1998) e BARACIOLI (2004).

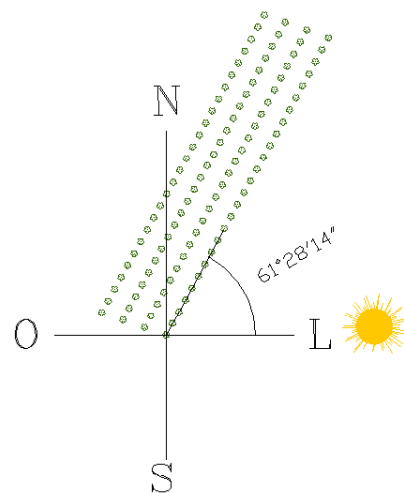


Figura 6. Condução das espaldeiras do experimento. Araguari-MG. 2003.

Tabela 1. Número de flores por planta do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal e da exposição à luminosidade, no período de setembro de 2002 à março de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	MESES/ANO							Número de flores por parcela
	Set/02	Out/02	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/03	Mar/03	
Testemunha	7,5 a	3,6 a	75,7 a	156,9 a	104,6 a	117,2 a	101,9 a	1.703 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	8,3 a	3,7 a	80,1 a	146,5 a	85,6 a	110,5 a	84,2 a	1.556 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	8,8 a	3,2 a	73,2 a	143,9 a	100,8 a	90,8 a	75,2 a	1.487 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	8,8 a	4,3 a	101,4 a	159,6 a	130,6 a	140,8 a	90,5 a	1.908 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	7,2 a	2,5 a	74,3 a	138,4 a	112,6 a	131,7 a	81,6 a	1.645 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	6,0 a	4,4 a	96,7 a	142,3 a	101,0 a	92,1 a	75,9 a	1.555 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	6,5 a	5,1 a	91,9 a	157,6 a	98,3 a	76,1 a	—	1.566 a
Teste F	0,19 ^{NS}	0,86 ^{NS}	1,56 ^{NS}	1,13 ^{NS}	1,37 ^{NS}	1,90 ^{NS}	0,48 ^{NS}	1,38 ^{NS}
DMS (5%)	11,96	4,36	43,58	37,47	55,69	79,43	66,67	558,73
Exposição dos ramos	MESES/ANO							Número de flores por parcela
	Set/02	Out/02	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/03	Mar/03	
Luminosidade Manhã	5,2 B	3,9 A	87,5 A	142,6 B	102,6 A	104,4 B	78,0 B	1.571 B
Luminosidade Tarde	10,5 A	3,8 A	82,0 A	156,0 A	106,9 A	112,5 A	91,8 A	1.691 A
Teste F	45,51**	0,14 ^{NS}	3,57 ^{NS}	16,73**	2,19 ^{NS}	17,39**	32,37**	30,16**
DMS (5%)	1,50	0,86	6,08	6,82	6,08	4,06	5,11	45,36
Interação T x E	0,57 ^{NS}	0,42 ^{NS}	0,74 ^{NS}	0,72 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,89 ^{NS}	1,76 ^{NS}	0,41 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	95,14	68,93	31,15	15,20	32,19	44,36	48,29	20,74
C.V. (%) Subparcelas	35,47	40,90	12,91	8,22	10,43	6,73	9,93	5,00

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05), **significativo a 1%. - morte das plantas.

Tabela 2. Média do número de frutos por planta do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no período de novembro de 2002 à abril de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	MESES/ANO						Número total de frutos por parcela
	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/03	Mar/03	Abr/03	
Testemunha	6,7 a	1,0 a	32,8 a	69,1 a	39,8 a	46,3 a	587,0 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	5,3 a	2,9 a	39,7 a	64,1 a	34,4 a	44,7 a	573,5 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	10,2 a	1,5 a	41,8 a	51,8 a	40,2 a	35,5 a	543,0 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	4,0 a	2,8 a	43,5 a	57,7 a	54,9 a	41,7 a	613,8 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	7,0 a	0,9 a	33,9 a	56,2 a	40,5 a	48,8 a	561,8 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	8,1 a	2,1 a	46,5 a	46,8 a	38,5 a	30,8 a	516,7 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	6,2 a	1,2 a	41,0 a	51,3 a	29,3 a	—	489,2 a
Teste F	0,79 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,55 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,61 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,68 ^{ns}
DMS (5%)	10,48	4,64	31,20	30,82	28,91	37,62	239,93
C. V. (%)	66,01	11,97	33,50	23,32	31,20	39,60	18,51

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{ns} não significativo (P<0,05). - morte plantas.

Tabela 3. Média de produtividade (kg) de frutos por planta do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no período de novembro de 2002 à abril de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	MESES/ANO						Produção total de frutos por parcela
	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/02	Mar/03	Abr/03	
Testemunha	1,14 a	0,16 a	2,94 a	7,89 a	4,92 a	4,95 a	70,63 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	0,81 a	0,47 a	3,42 a	7,44 a	3,78 a	4,68 a	67,22 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	1,60 a	0,27 a	3,99 a	6,80 a	5,83 a	5,66 a	72,41 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	0,65 a	0,43 a	3,94 a	7,02 a	6,61 a	5,12 a	71,29 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	1,22 a	0,12 a	3,01 a	6,68 a	4,49 a	7,48 a	69,08 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	1,61 a	0,31 a	4,04 a	5,58 a	4,92 a	4,04 a	71,84 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	0,79 a	0,23 a	3,44 a	6,46a	3,39 a	—	56,27 a
Teste F	2,16 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,71 ^{ns}	1,14 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,12 ^{ns}
DMS (5%)	1,23	0,67	2,56	3,22	3,59	5,52	24,83
C.V. (%)	47,21	100,58	30,98	20,19	31,71	45,07	15,55

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{ns} não significativo (P<0,05). - morte plantas.

Tabela 4. Média da massa (g) fresca por fruto do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no período de novembro de 2002 à abril de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	MESES/ANO						Média da massa fresca do período de colheita
	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/03	Mar/03	Abr/03	
Testemunha	178,2 a	137,5 a	141,0 a	114,0 a	121,5 a	135,8 a	70,6 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	193,5 a	200,5 a	90,2 a	116,8 a	111,2 a	141,2 a	67,2 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	184,5 a	188,5 a	98,0 a	132,2 a	147,2 a	156,5 a	72,4 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	157,8 a	171,5 a	92,2 a	126,0 a	120,5 a	123,8 a	71,3 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	196,2 a	92,2 a	92,5 a	118,5 a	112,5 a	151,8 a	69,1 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	202,2 a	117,8 a	87,5 a	123,0 a	129,0 a	120,5 a	72,1 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	115,8 a	165,2 a	84,2 a	125,0 a	114,5	—	56,3 a
Teste F	0,72 ^{ns}	1,38 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,78 ^{ns}	1,20 ^{ns}	2,26 ^{ns}	1,45 ^{ns}
DMS (5%)	165,82	155,60	90,77	33,10	53,74	44,42	35,80
C.V. (%)	40,47	43,46	39,68	11,60	18,81	13,97	12,39

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{ns} não significativo (P<0,05). - morte plantas.

Em relação às características físicas dos frutos (massa do fruto, massa da polpa e espessura da casca), não houve efeito significativo dos tratamentos, nas épocas de produção de janeiro, março e abril. Observou-se diferença significativa para a massa da casca, onde a maior massa foi obtida no tratamento GA₃ 300 mg L⁻¹, que diferiu dos tratamentos Stimulate[®] 4,17 e 6,25 mL L⁻¹ (Tabelas 5, 6 e 7).

O diâmetro longitudinal médio dos frutos foi significativamente diferente entre os tratamentos, em janeiro, onde a maior média (81,8 mm) obtida foi com GA₃ 200 mg L⁻¹ (Tabela 5). Em março e abril não houve diferença entre os tratamentos (Tabelas 6 e 7).

Quanto ao diâmetro transversal dos frutos não houve diferença significativa entre os tratamentos, nas três épocas, ficando entre 64,7 mm a 85,7 mm (Tabelas 5, 6 e 7). Tal resultado foi superior ao encontrado por SJOSTROM & ROSA (1978); OLIVEIRA et al. (1988); CAVICHIOLI (1998) e BARACIOLI (2004).

Quanto às características químicas dos frutos, os tratamentos não apresentaram efeito significativo sobre o teor de SST, nas três épocas de produção, que apresentou valores entre 13,0% a 15,0% (Tabelas 5, 6 e 7). Esse resultado

encontra-se na faixa reportada por ARAÚJO et al. (1974); SJOSTROM & ROSA (1978); OLIVEIRA et al. (1988); NASCIMENTO et al. (1998); CAVICHOLI (1998) e AULAR URIETA (1999).

Os dados médios de AAT demonstram que houve efeito significativo entre os tratamentos, apenas na época de produção de janeiro e março. A maior ATT obtida (3,1%) foi com GA₃ 200 mg L⁻¹, diferindo do GA₃ 300 mg L⁻¹. A menor ATT foi de 2,2% (Tabelas 5 e 6). A média de ATT observada foi similar ao valor encontrado por ARAÚJO et al. (1974); SJOSTROM & ROSA (1978); OLIVEIRA et al. (1988); NASCIMENTO et al. (1998); CAVICHOLI (1998) e AULAR URIETA (1999). Alto teor de ácido no suco é uma importante característica no tocante ao processamento, como observado nessa lavoura comercial, onde a produção é destinada à indústria. Segundo NASCIMENTO et al. (1998), a acidez elevada diminui a necessidade da adição de acidificantes artificiais no suco, o que pode ser um diferencial para o produto.

As respostas no incremento ao florescimento às aplicações exógenas de reguladores de crescimento vegetal, em diversas espécies frutíferas, são muito variáveis, como observado por PEREIRA (1997); ALMAGUER et al. (1993) e GOLDSCHIMIDT et al. (1998), em trabalhos desenvolvidos com citros, utilizando o GA₃; SANTOS et al. (2004), com uso de PBZ e CASTRO et al. (1998), utilizando Stimulate[®].

Tabela 5. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no mês de janeiro de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS							Acidez total titulável ATT
	Massa fresca do fruto (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)	Massa da polpa (g)	Espessura da casca (mm)	Massa da casca (g)	Sólidos solúveis totais SST (°Brix)	
Testemunha	125,0 a	71,6 b	68,3 a	46,2 a	6,1 a	63,5 ab	14,9 a	2,7 ab
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	124,9 a	73,0 b	85,7 a	40,6 a	6,6 a	76,2 ab	14,4 a	3,1 ab
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	141,8 a	81,8 a	75,4 a	49,6 a	6,0 a	70,1 ab	14,9 a	3,1 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	121,4 a	70,7 b	64,7 a	44,0 a	6,4 a	81,7 a	13,9 a	2,3 b
Stimulate 2,08 mL L-1	116,5 a	74,8 b	69,2 a	41,7 a	6,4 a	68,5 ab	14,6 a	3,1 ab
Stimulate 4,17 mL L-1	98,8 a	70,6 b	66,4 a	29,4 a	5,8 a	59,9 b	14,0 a	3,0 ab
Stimulate 6,25 mL L-1	99,6 a	69,8 b	64,9 a	32,0 a	5,5 a	58,6 b	14,9 a	2,8 ab
Teste F	1,91 ^{NS}	9,97**	1,53 ^{NS}	1,45 ^{NS}	0,90 ^{NS}	3,64*	0,82 ^{NS}	3,02*
DMS (5%)	51,31	6,12	28,63	28,52	1,86	20,81	2,22	0,84
C.V. (%)	18,58	3,58	17,35	30,17	13,04	13,04	6,56	12,61

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). *significativo a 5%. **significativo a 1%. ^{NS} não significativo.

Tabela 6. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no mês de março de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS							
	Massa fresca do fruto (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)	Massa da polpa (g)	Espessura da casca (mm)	Massa da casca (g)	Sólidos solúveis totais SST (°Brix)	Acidez total titulável ATT
Testemunha	113,1 a	73,5 a	67,0 a	46,2 a	6,1 a	63,5 ab	14,9 a	2,6 ab
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	127,8 a	74,3 a	69,4 a	40,6 a	6,6 a	76,2 ab	14,4 a	3,1 ab
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	122,5 a	80,8 a	68,1 a	49,5 a	6,0 a	70,1 ab	14,9 a	3,1 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	134,2 a	79,8 a	68,7 a	44,0 a	6,4 a	81,7 a	13,9 a	2,3 b
Stimulate 2,08 mL L-1	117,1 a	78,0 a	68,2 a	41,7 a	6,4 a	68,5 ab	14,6 a	3,1 ab
Stimulate 4,17 mL L-1	120,8 a	74,5 a	68,9 a	29,4 a	5,8 a	60,0 b	14,0 a	3,0 ab
Stimulate 6,25 mL L-1	132,2 a	77,9 a	71,4 a	32,0 a	5,5 a	58,5 b	14,9 a	2,8 ab
Teste F	0,63 ^{NS}	1,44 ^{NS}	0,44 ^{NS}	1,45 ^{NS}	0,90 ^{NS}	3,64*	0,82 ^{NS}	3,02*
DMS (5%)	45,68	11,23	9,60	28,52	1,86	20,81	2,22	0,84
C.V. (%)	15,78	6,25	5,97	30,17	13,04	13,04	6,56	12,61

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). *significativo a 5%. ^{NS} não significativo.

Tabela 7. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de reguladores de crescimento vegetal, no mês de abril de 2003 em Araguari-MG.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS							
	Massa fresca do fruto (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)	Massa da polpa (g)	Espessura da casca (mm)	Massa da casca (g)	Sólidos solúveis totais SST (°Brix)	Acidez total titulável ATT
Testemunha	184,2 a	84,4 a	68,3 a	37,4 a	6,8 a	63,5 ab	14,1 a	2,8 a
GA ₃ 100 mg L ⁻¹	173,3 a	85,9 a	85,7 a	43,6 a	7,9 a	76,2 ab	13,0 a	3,0 a
GA ₃ 200 mg L ⁻¹	170,4 a	90,0 a	75,4 a	39,9 a	7,4 a	70,1 ab	12,9 a	3,1 a
GA ₃ 300 mg L ⁻¹	168,0 a	83,9 a	64,7 a	47,4 a	6,1 a	81,7 a	13,6 a	2,8 a
Stimulate 2,08 mL L ⁻¹	219,3 a	91,6 a	69,2 a	35,7 a	7,0 a	68,5 ab	13,1 a	3,1 a
Stimulate 4,17 mL L ⁻¹	213,8 a	92,6 a	66,4 a	36,0 a	6,8 a	59,9 b	13,6 a	3,3 a
Stimulate 6,25 mL L ⁻¹	—	—	—	—	—	—	—	—
Teste F	0,94 ^{NS}	2,02 ^{NS}	1,53 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,94 ^{NS}	3,64 *	0,79 ^{NS}	1,66 ^{NS}
DMS (5%)	107,86	12,30	28,63	18,70	2,84	20,81	2,45	0,73
C.V. (%)	24,92	6,07	17,35	19,91	17,62	13,04	7,94	10,49

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes (Teste de Tukey, 5%). ^{NS} não significativo (P<0,05). *significativo a 5%. ^{NS} não significativo. - morte das plantas

Conclusões

No período normal de safra, não houve diferenças entre os tratamentos com GA₃ e o Stimulate[®] e a testemunha, mas observaram-se indícios de acréscimos na massa dos frutos nas plantas tratadas com estes produtos nos meses de janeiro, março e abril;

Os ramos sob luminosidade à tarde apresentaram maior número de flores (setembro, dezembro, fevereiro e março);

Não houve interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luz para o número de flores, nas épocas estudadas, assim como para o número total de flores.

CAPITULO 5 – IMPLICAÇÕES

As informações contidas em literaturas enfatizam que a exposição das espaldeiras desempenha importante papel no florescimento e na produtividade do maracujazeiro-amarelo, no entanto, não foram encontrados trabalhos com base científica sobre este assunto para o maracujazeiro.

Constatou-se nos experimentos, que a posição da espaldeira influencia as características morfológicas das plantas, onde ramos expostos de um lado da espaldeira, com exposição à luminosidade pela manhã, foram favorecidos ao maior comprimento em relação àqueles expostos à luminosidade da tarde. No entanto, a condição de luminosidade da tarde proporcionou maior número de flores, em alguns meses. Os resultados apresentados deverão ser complementados com novos trabalhos, como condução da cultura com as linhas das espaldeiras em diferente exposição de luminosidade, como no sentido Norte e Sul, Leste e Oeste e outras.

Em relação à poda em maracujazeiro, não é uma prática usual entre os produtores, no entanto, os vários trabalhos apresentados reportam a importância da redução da massa vegetativa ao sistema de condução. Sabe-se que essa cultura só floresce em ramos de crescimento do ano. Os ramos podados expostos à luminosidade da tarde morreram, reforçando mais uma vez a importância da realização de novos trabalhos com uso da poda em maracujazeiro em diferentes condições de cultivo, já que os resultados apresentados na literatura com uso desta prática são os mais contraditórios.

Chuvas de granizo são bastante comuns na região, no entanto, não existem informações técnicas que as correlacionam com perdas percentuais das lavouras nessa região. No primeiro ano de trabalho, a perda do pomar causada pela chuva de granizo foi de 100%, justificando estudos nesta área, especialmente, com levantamentos de áreas de maior incidência e frequência das mesmas na região.

Quanto ao fornecimento exógeno de reguladores de crescimento vegetal, de forma a estabelecer um balanço hormonal que favorecesse a floração do maracujazeiro-amarelo em condições não indutivas, não se observou efeito para o número de botões florais, com base no teste de Tukey a 5% havendo por outro lado, o encurtamento do comprimento dos entrenós com uso de PBZ 4g via solo.

Evidenciou-se ainda o efeito acumulativo do PBZ em maracujazeiro, aplicado via solo, independente da dose utilizada, justificando a realização de estudo com aplicação via foliar, assim como o uso nas diversas espécies da família *Passifloraceae*;

Em relação às aplicações de GA₃ e Stimulate[®], o número de botões florais não foi estatisticamente influenciado, bem como as doses utilizadas, em condições não indutivas. Não se observou também, o incremento do número de flores em época normal de safra. Porém, o GA₃ 300 mg L⁻¹ promoveu o maior peso da casca, em três épocas. Esse incremento da casca pode ser característica importante, dependendo do objetivo do produtor, já que atualmente o farelo da mesma tem sido bastante recomendado para o controle de colesterol alto e diabetes, além de ser bastante utilizado na alimentação de bovinos. A maior acidez foi obtida com GA₃ 200 mg L⁻¹, em janeiro e março.

Essa característica importante no processamento, por reduzir a necessidade da adição de acidificantes ao suco, o que pode ser um diferencial para o produto. Porém, essas constatações devem ser confirmadas com novos experimentos, uma vez que este resultado foi obtido em algumas épocas do ano.

As respostas em floração às aplicações exógenas precisam ser melhor estudadas, já que os resultados apresentados nas diversas frutíferas são diferentes para cada região, como também observado nesses experimentos. Além de outros fatores que podem ter interferido na ação sobre as plantas, como a época da aplicação, doses utilizadas, parte da planta tratada, condições de cultivo, espécie, assim como a relação destes com os níveis dos hormônios endógenos da planta.

CAPÍTULO 6 – REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2005: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, Consultoria & AgroInformativos, 2002. p. 352-358.

AGUSTI, M.; ALMELA, V.; PONS, J. Effects of girdling on alternate bearing in citrus. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 67, n. 2, p. 203-210, 1992.

AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, G. Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. Honolulu: Hawaii Agricultural Experiment Station Bulletin, USA, 1959. 44 p. (Boletim Técnico, 39).

ALBUQUERQUE, J. A. S.; GURGEL, A. C.; LEITE, E. M.; SILVA JUNIOR, J. F. Efeito do etefon na inibição do crescimento vegetativo e floração na mangueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador, **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. v. 2, p. 717-718.

ALBUQUERQUE, J. A. S.; MOUCO, M. A. C. **Manga**: indução floral. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2000. 32 p. (Circular Técnica, 47).

ALMAQUER, V.; ESPINOZA, J. R.; CAMPBELL, R. J. Forced production in citrus trees with the application of growth regulators in México. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 3, 1993, Santo Domingo, **Proceedings...**, p. 105-112.

ARAÚJO, C. M.; GAVA, A. J.; ROBBS, P. G.; NEVES, J. F.; MAIA, P. C. B. Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis Sims var. flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 65-69, 1974.

ATAÍDE, E. M. Comentários sobre a poda em maracujazeiro. Data edição: 11/07/2002. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br>. Acesso em 22/09/2004.

ATAÍDE, E. M. **Efeito de diferentes intervalos de aplicação de nitrato de potássio na floração e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins**. 1997, 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1997.

ATAÍDE, E. M.; RUGGIERO, C.; SILVA, J. R. Uso de reguladores de crescimento vegetal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 6, 2003, Goytacazes. **Anais...** Goytacazes: UENF, 2003. 1 CD-ROM.

ATAÍDE, E. M.; SÃO JOSÉ, A. R. Influência do nitrato de potássio no percentual de floração da mangueira cv. Tommy Atkins. **Acta Horticulturae**, Vilamoura, n. 18, p. 114-117, 1997.

ATAÍDE, E. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; GOES, A.; RUGGIERO, C. R. Controle de podridão floral do maracujazeiro-amarelo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 26, 2003, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2003. 1 CD-ROM

ATAÍDE, E. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; GOES, A.; OLIVEIRA, J. C. Controle biológico da podridão floral do maracujá amarelo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 26, 2003, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2003. 1 CD-ROM.

AULAR URRIETA, J. E. **Métodos de conservação e armazenamento de frutos de maracujá-amarelo colhidos em diferentes idades**. 1999. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1999.

BAKER, J. J. W.; ALLEN, G. E. Estudo da biologia. In _____. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Blucher, 1975. cap. 11, p. 236-282.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. do. **Experimentação agrícola**. 3. ed.

Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

BARACIOLI, F. Z. **Comportamento e caracterização físico-química do maracujazeiro-amarelo em substratos e condição de ambiente protegido**. 2004, 57 f. Trabalho de Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 2004.

BAUSHER, M. G.; YELENOSKY, G. Sensitivity of potted citrus plants to top sprays and soil applications of paclobutrazol. **HortScience**, Alexandria, v. 21, p. 141-143, 1986.

BUELL, E. P. Training and pruning the passion vine. **Tropical Agriculturist**, v.111 n. 1, p. 18-27, 1956.

BURONDKAR, M. M.; GUNJATE, R. T. Regulation of shoots growth and flowering in Alphonso mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Colômbia, n. 291 p. 79-84, 1991.

CARVALHO, A. M.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Efeito nocivo de *Apis mellífera* L. na produção do maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa **Anais...** Viçosa: UFV, 1973. v. 2, p. 421-425.

CASILAS, V. J. C.; LONDOÑO, I. J.; GUERRERO, A. H.; BUITRAGO, G. L. A. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**. v. 36, n. 2, p. 185-195, 1986.

CASTRO NETO, M. T. Aspectos fisiológicos da mangueira sob condições irrigadas. In: **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa do Semi-árido, 1995, p. 83-99.

CASTRO NETO, M. T. de. **Efeito do GA₃ no descompactamento da panícula floral da mangueira tratada com paclobutrazol**. Disponível em:

<http://www.agrocast.com.br>. Acesso em: 22 mar. 2004.

CASTRO, P. R. C.; GONÇALVES, M. B.; SILVA, M. J. RIBEIRO, S. A. Ação de estimulantes vegetais no desenvolvimento do girasol (*Helianthus annuus* L.), **Anais da Escola Superior de Agricultura**, Piracicaba, v. 90, p. 1319-1333, 1983.

CASTRO, P. R. C.; MELLOTO, E. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargil, 1989. v.1, cap. 8, p. 191-235.

CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranja pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agrícola**. v. 55, n. 2, p. 338-341, 1998.

CAVICHIOLO, J. C. **Efeitos da iluminação artificial no florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.)**. 1998. 143 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

CEREDA, E. **Cultura do maracujá**. Garça: UNESP-SEBRAE, 1994, 57 p. (Apostila curso SEBRAE).

CEREDA, E. Influência da poda na frutificação do maracujazeiro. **Ciência e cultura**, v. 28 (Supl.), p. 800, 1976.

CEREDA, E.; FERREIRA, G. Sistemas de condução e manejo da cultura do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Coord.). **Maracujá do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998, p. 93-103.

CEREDA, E.; URASHIMA, A. S. Estudo comparativo do florescimento em ramos podados e não podados no maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989, p. 379-385.

CHACKO, E. K.; KOHLI, R. R.; DORE SWAMY, R.; RANDHAWA, G. S. Growth regulators and flowering in juvenile mango (*Mangifera indica* L.) seedlings. **Acta Horticulturae**. n. 56, p. 173-176, 1976.

DAVENPORT, T. L. Citrus flowering. **Horticultural Review**, New York, v. 12, p. 349-408, 1990.

ETIENNE, H.; SOTTA, B.; MONTORO, P.; MIGINIAC, E.; CARRON, M. P. Relations between exogenous growth regulators and endogenous índole-3 acetic acid and abscisic acid in the expression of somatic embriogenesis in *Hevea brasiliensis* (Mull. Arg.). **Plant Science**. v. 88, p. 91-96, 1993.

FERREIRA, F. R.; VALLINI, P. C.; RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; OLIVEIRA, J. C. Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3, 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBF, 1975, p. 481-489.

FIGUEIREDO, R. W.; SESSA, M. C. M.; HOLANDA, L. F. F.; MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F. Estudo de características físicas e do rendimento do maracujá amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988, v.2, p. 613-617.

FONSECA, N. **Paclobutrazol e estresse hídrico no florescimento e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) 'Tommy Atkins'**. 2002. 134 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, Lavras, 2002.

FUNDAÇÃO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - FIBGE. Ministério da Integração Nacional. Secretaria da Infra-estrutura Hídrica.

Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola. **Maracujá**. Brasília, 2002, p. 1-2. (FrutiSéries, 2).

GAMARRA, G., MEDINA, M. Growth of the yellow passion fruit. **Fruits**, Paris, v. 52, p. 19-26, 1997.

GANDOLFI, V. H.; MULLER, L. Fotoperiodismo. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. A. **Soja no Brasil**: fisiologia. São Paulo: Kosmos, 1981, cap. 4, p. 129-143.

GARCIA, O. H.; FARIÑAS, M. M. **La parchita maracuya**. Venezuela, 1975, 41 p. (Boletim Técnico).

GARNER, W. W.; ALLARD, H. A. Flowering and fruiting of plants as controlled by the length of day. In: **Yearbook of Agriculture**. Washington, 1920, United States Department of Agriculture USDA, p. 377-400.

GASSER, C. S. Molecular studies on the differentiation of floral organs. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, n. 42, p. 621-649, 1991.

GOES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura de maracujá. In: RUGGIERO, C. (Coord.). **Maracujá**: do plantio à colheita. Jaboticabal: Funep, 1998, p. 208-216.

GOLDSCHIMIDT, E. E.; TAMIM, M.; GOREN, R. Gibberellins and flowering in citrus and other fruit trees: A critical analysis. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 463, p. 201-216, 1998.

GRISI JÚNIOR, C. Métodos de polinização artificial do maracujazeiro, *Passiflora edulis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2, 1973, Viçosa, **Anais...** Viçosa: UFV, 1973. p. 433-436.

IES. Lighting handbook. Nonvisual effects of radiant energy on plants. In: _____ **Lighting handbook**. New York, 1981, p. 19-20.

IWAHORI, S.; GARCIA-LUIS, A.; SANTAMARINA, P.; MONERRI, P.; C.; GUARDIOLA, J. L. The influence of ringing on bud development and flowering in satsuma mandarin. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 41, n. 231, p. 1341-1346, 1990.

JARAMILLO, J. R. Primeros resultados de un ensayo sobre el cultivo de la curuba (*Passiflora* spp.). **Agriculture Tropical**, n. 13, p. 301-308, 1957.

JUNQUEIRA, N. T. V.; AGUIAR, J. L. P. Situação da cultura do maracujá na região centro oeste. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p. 11-13.

KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: RUGGIERO, C. (Coord.). **Maracujá do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 107-129.

KHATIBU, A. I.; CARPENTER, A. J.; MAKAME, M. H.; SALEM, M. M. Climatic effects on the flowerig and fruiting of woody perennial fruit trees in Zanzibar. **Acta Horticulturae**, Brisbane, n. 153, p. 7-61, 1985.

LARCHER, W. As influências do ambiente sobre o crescimento e sobre o desenvolvimento. In: _____ **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000, cap. 5, p. 295-340.

LEVER, B. G. Cultar-technical overview. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, n. 321, p. 425-436, 1992.

LOPES, S. C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.) **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 201-209.

LOPES, S. C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá produção e mercado**, Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p. 19-23.

MANICA, I. Indução do florescimento em mangueira. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O. M. (Coord.). **Manga** - tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista, BA: UESB/DFZ, 1996. p. 140-144.

MARUR, C. J.; STENZEL, N. M.C. Efeito do fotoperíodo na produção de frutos de maracujá amarelo na entressafra, no norte e noroeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 16, 2000, Fortaleza-CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF/EMBRAPA, 2000. p. 462.

MATSUMOTO, S. N.; SÃO JOSÉ, A. R. Fatores que afetam a frutificação do maracujazeiro-amarelo. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 109-123.

MEDINA-URRUTIA, V.; BUENROSTRO-NAVA, M. Effect of paclobutrazol on vegetative growth, flowering, fruit size and yield in Mexican Lime (*Citrus aurantifolia*) trees. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, n. 108, p. 361-364, 1995.

MEJIAS, R. J.; RUANO, M. C. Los reguladores de crecimiento: Aplicaciones praticas. In: **El cultivo industrial regulators de plantas en maceta**. Reus: Ediciones de Horticultura, 1990, cap. 13, p. 149-162.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; L. C.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, E. P. Caracterização agronômica e seleção de germoplasmas de maracujá (*Passiflora* spp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., Salvador, 1994, **Resumos...** Salvador: EMBRAPA/SBF, v. 3, 1994, p. 591-595.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R. Passionfruit. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.

C. (Ed.). **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Boca Raton: CRC Press, 1994. v. 2, p. 225-241.

METIVIER, J. R. Giberelinas. In: FERRI, M. G. (Ed.). **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1986, v. 2, p. 129-161.

METZGER, J. D. Hormones and reproductive development. In: DAVIES, P. J. (Ed.). **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. 2. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. p. 617-648.

MONSELISE, S. P.; HALEVY, A. H. Chemical inhibition and promotion of citrus flower bud induction. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 84, p. 141-146, 1964.

MOSS, G. I. Chemical control of flower development in sweet orange (*Citrus sinensis*). **Australian Journal of Agricultural Research**, Australia, n. 21, p. 233-242, 1970.

NASCIMENTO, T. B.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 33-38, 1998.

NUÑEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT, T. L. Effect of duration of low temperature treatment on flowering of containerized 'Tommy Atkins' mango. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 6, p. 751, 1991.

OLIVEIRA, J. C.; FERREIRA, F. R.; RUGGIERO, C.; NAKAMURA, L. Caracterização e avaliação de germoplasma de *Passiflora edulis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas, **Anais...** Campinas: SBF, 1988. p. 585-590.

OMETTO, J. C. Caracteres espectrais da radiação solar. In: **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981, p. 41-56.

PEREIRA, I. A. M. Época da indução e evocação floral em Citrus spp e efeito do GA₃ em seu florescimento. Lavras, 1997, 81f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

PEREIRA-NETTO, A. B. Crescimento e desenvolvimento. In: WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. (Org.). **Fisiologia vegetal**: produção pós-colheita. Curitiba: Champagnat, 2002. p. 17-41.

PHILIPS. Artificial lighting in horticulture. In: _____ **Philips Lighting**. Netherlands, 1989, 40 p.

PIZA JUNIOR, C. **A cultura do maracujá**. São Paulo: CATI, 1991. 71 p.

PIZA JUNIOR, C. T. **Cultura do maracujá**. São Paulo: CATI, 1966. 102 p. (Boletim Técnico, 5).

QUINLAN, J. D. New chemical approaches to the control of fruit tree form and size. **Acta Horticulturae**, Wageningen, Netherlands, n. 120, p. 95-106, 1981.

RATH, S.; DAS, G. C. Effect of ringing and growth retardants on growth and flowering of mango. **Society Horticulture**, 10, p. 101-104, 1979.

RÊGO, G. M. **Micropropagação de plantas através da cultura de tecidos**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 1984, 17 p. (Apostila do II Curso Intensivo Nacional de Fruticultura).

REIS, V. C. S.; CASTRO NETO, M. T. de; SOARES, J. M. Efeito da aplicação foliar do paclobutrazol na floração e frutificação da mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 12, p. 11-18, 2000.

RUGGIERO, C. **Estudo sobre floração e polinização do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)**. 1973, 92 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1973.

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

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. O. NOGUEIRA FILHO, G. C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1994, p. 49-57.

SANTOS FILHO, H. P. Doenças do sistema radicular do maracujazeiro. In: **Maracujá**: do plantio à colheita. Jaboticabal: Funep, 1998, p. 244-254.

SANTOS, C. H.; KLAR, A. E.; GRASSI FILHO, H.; RODRIGUES, J. D.; PIERRE, F. C. Indução do florescimento e crescimento da tangerina 'Poncã' (*Citrus reticulata* Blanco) em função da irrigação e da aplicação de Paclobutrazol. **REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 8-12, 2004.

SANTOS, E. J.; PRADO, A. K. S.; PIZZOLATO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeito de bioestimulantes vegetais sobre o florescimento da laranjeira pêra induzida por deficiência hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 9., 2003, Atibaia. **Resumos...** Atibaia: IAC, UNICAMP, USP, 2003. p. 226.

SÃO JOSÉ, A. R.; ATAÍDE, E. M. Comportamento de três espécies de maracujazeiro em relação à morte prematura. **Acta Horticulturae**, Vilamoura, p. 114-117, 1997.

SÃO JOSÉ, A. R.; ATAÍDE, E. M.; AGUIAR, R. G. Efeitos de densidade de plantio na

produtividade de maracujazeiro-amarelo (*P. edulis* S. f. *flavicarpa* Deg.). CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas, 1998, **Resumos...** Poços de Caldas: SBF, p. 569.

SILVA, J. A. B.; LAGÔA, A. M. M. A.; MACHADO, E. C. Teores de ácido abscísico (ABA) e ácido 3-indol-acético (AIA) em órgãos florais de laranjeiras com clorose variegada dos citros (CVC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 9., 2003, Atibaia. **Resumos...** Atibaia: IAC, UNICAMP, USP, 2003, p. 240.

SILVA, L. M. G. **Doses e métodos de aplicação do paclobutrazol em mangueiras cv. Tommy Atkins**. 2000. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.

SJOSTROM, G.; ROSA, J. F. L. Estudo sobre as características físicas e composição química do maracujá amarelo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener cultivado no município de Entre Rios, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPA/SBF, 1978, p. 265-273.

SOUSA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997, 179 p.

SRIRAM, T. A.; RAMAN, K. R. Some aspects of flowering and fruiting in yellow passion fruit and granadilla. **South Indian Horticulture**, v. 9, p. 30-37, 1961.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate em hortaliças**. Cosmópolis: Stoller do Brasil Divisão Arbore, 1998. (Informativo Técnico, 1).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 135 p.

TEIXEIRA, C. G. **Maracujá**: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: ITAL, 1994. p. 1-47.

TONGUMPAI, P. Flower induction on mangoes. Tailândia, 1999 (no prelo).

TONGUMPAI, P.; JUTAMANEE, K.; SUBHADRABANDHU, S. Effect of paclobutrazol on flowering of mango cv. *Khiew Sawoey*. **Acta Horticulturae**, n. 291, p. 67-70, 1991.

URASHIMA, A. S. Aspectos fenológicos do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis Sims* f. *flavicarpa* Deg.). Botucatu, 1985, 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1985.

URASHIMA, A. S. CEREDA, E. Estudo da distribuição do sistema radicular do maracujá amarelo (*Passiflora edulis sims* f. *flavicarpa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989, p. 386-392.

VALLINI, P. C.; RUGGIERO, C.; LAM-SÁNCHEZ, A.; FERREIRA, F. R. Studies on the flowering period of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) in the region of Jaboticabal, São Paulo. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 57, p. 233-236, 1976.

VASCONCELLOS, M. A. S.; DUARTE FILHO, J. Ecofisiologia do maracujazeiro. In: A cultura do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Minas Gerais, v. 21, n. 206, p. 25-28, 2000.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. Piracicaba,

2001, 122 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

VU, J. C.V.; YELENOSKY, G. Growth and photosynthesis of sweet orange plants treated with paclobutrazol. **Journal Plant Growth Regul.**, n. 11, p. 85-89, 1992.

WANG, S. Y.; STEFFENS, G. L.; FAUST, M. Effect of paclobutrazol on accumulation of carbohydrates in apple wood. **HortScience**, Alexandria, USA, v. 21, n. 6, p. 1419-1421, 1986a.

WANG, S. Y.; SUN, T.; FAUST, M. Translocation of paclobutrazol, a giberellin biosynthesis inhibitor, in apple seedlings. **Plant Physiology**, v. 82, p. 11-14, 1986b.

WATSON, D. P.; BOWERS, F. A. I. Long days produce flowers on passion fruit. **Farm Science**, Honolulu, v. 14, n. 2, p. 3-5, 1965.

WILLS, J. M.; STEPHENS, S. E. Passion fruits and granadillas. **Qd. Agrícola**, 79 n. 4, p. 205-217, 1954.

WOOD, B. W. Influence of paclobutrazol on selected growth and chemical characteristics of young Pecan seedlings. **HortScience**, Alexandria, USA, v. 19, p. 837-839, 1984.

YAMASHIRO, T. Comparação de dois métodos de polinização artificial do maracujazeiro-amarelo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SBF, 1981, p. 990-994.

YAMAGUCHI, S.; KAMIYA, Y. Gibberellin biosynthesis: its regulation by endogenous and environmental signals. **Plant Cell Physiology**, Kyoto, v. 41, n. 3, p. 251-257, 2000.