

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU**

**APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DO TOMATEIRO**

RONALD ERNST HEINRICH WEBER

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia/Horticultura

BOTUCATU, SP

Novembro, 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DO TOMATEIRO

RONALD ERNST HEINRICH WEBER

Orientador: Prof. Dr. João Domingos Rodrigues

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia/Horticultura

BOTUCATU, SP

Novembro, 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Weber, Ronald Ernst Heinrich, 1966-
W371a Aplicação de reguladores vegetais na produção e qualidade de frutos do tomateiro / Ronald Ernst Heinrich Weber. - Botucatu : [s.n.], 2015
v, 46 f. : tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015
Orientador: João Domingos Rodrigues
Inclui bibliografia

1. Citocinas. 2. Auxina. 3. Giberelina. 4. Tomate - Produtividade agrícola. 5. Polpa de frutas - Qualidade. I. Rodrigues, João Domingos. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas. III. Título.

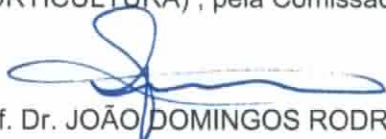
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE TOMATEIRO

AUTOR: RONALD ERNST HEINRICH WEBER

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES

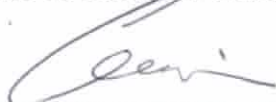
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA (HORTICULTURA) , pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES
Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu



Profa. Dra. ELIZABETH ORIKA ONO
Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu



Prof. Dr. MARCOS VENTURA FARIA
Universidade Estadual do Centro Oeste - Guarapuava/PR

Data da realização: 03 de setembro de 2015.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Daniela e filhas Gabriela e Julia, por todo amor e carinho, compreensão, incentivo, apoio e confiança.

À família da minha irmã Silke, Emerson, Danilo e Erik que sempre me acolheram na sua casa de Botucatu e por todo incentivo e apoio por esta conquista.

Ao meu orientador Prof Dr. João Domingos Rodrigues por todo apoio, ensinamentos, amizade e confiança em mim, que proporcionaram meu crescimento profissional e a realização deste trabalho.

Às Professoras Dr^a Elizabeth Orika Ono e Dr^a Romy Goto pela ajuda, amizade, ensinamentos e disponibilidade indispensável para a realização deste trabalho.

Aos amigos Marcelo e Vander, da Fazenda Ituaú e Luiz Honma, da Estação Experimental Agrocósmos, pela ajuda na condução dos ensaios, amizade, ensinamentos e disponibilidade indispensável para a realização deste trabalho.

Às amigas Rúbia e Thais pelo apoio nos estudos e trabalho e pela grande amizade.

SUMÁRIO

RESUMO	01
SUMMARY	03
1. Introdução	05
2. Revisão de Literatura	07
2.1. O tomateiro	07
2.2. Cultivo Protegido	09
2.3. Cultivo em Campo aberto.....	09
2.4. Hormônios e Reguladores Vegetais.....	10
2.5. Combinação de Reguladores Vegetais.....	12
3. Material e Métodos	15
3.1. Experimento 1: ‘Paronset’ em campo aberto.....	15
3.2. Experimento 2: ‘Mylla’ em cultivo protegido.....	18
3.3. Análise das Amostras dos Experimentos I e II.....	19
4. Resultados e Discussão	21
4.1. Experimento 1: ‘Paronset’ em campo aberto.....	21
4.2. Experimento 2: ‘Mylla’ em cultivo protegido.....	30
5. Considerações Finais.....	38
6. Conclusão.....	39
6.1. Experimento 1: ‘Paronset’ em campo aberto.....	39
6.2. Experimento 2: ‘Mylla’ em cultivo protegido.....	40
7. Referências.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Tratamentos aplicados no Experimento 1 em Eng. Coelho - SP, 2014.....	16
Tabela 02. Tratamentos aplicados no Experimento 2. em Salto - SP, 2014.....	19
Tabela 03. Produção de frutos do primeiro cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2014.....	22
Tabela 04. Qualidade da polpa do primeiro cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2014.....	23
Tabela 05. Produção de frutos do segundo cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	24
Tabela 06. Qualidade da polpa do segundo cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	25
Tabela 07. Produção de frutos do terceiro cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	26
Tabela 08. Qualidade da polpa do terceiro cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	26
Tabela 09. Produção de frutos do quarto cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	27
Tabela 10. Qualidade da polpa do quarto cacho, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	28
Tabela 11. Produção de frutos da soma dos cachos, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	28
Tabela 12. Qualidade da polpa da soma dos cachos, Engenheiro Coelho - SP, 2015.....	29
Tabela 13. Produção de frutos do primeiro cacho, Salto - SP, 2015.....	30
Tabela 14. Qualidade da polpa do primeiro cacho, Salto - SP, 2015.....	31
Tabela 15. Produção de frutos do segundo cacho, Salto - SP, 2015.....	32
Tabela 16. Qualidade da polpa do segundo cacho, Salto - SP, 2015.....	32
Tabela 17. Produção de frutos do terceiro cacho, Salto - SP, 2015.....	33
Tabela 18. Qualidade da polpa do terceiro cacho, Salto - SP, 2015.....	34
Tabela 19. Produção de frutos da soma dos cachos, Salto - SP, 2015.....	35
Tabela 20. Qualidade da polpa da soma dos cachos, Salto - SP, 2015.....	36

APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE TOMATEIRO

Botucatu, 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Autor: Ronald Ernst Heinrich Weber

Orientador: Prof. Dr. João Rodrigues Domingues

RESUMO:

O trabalho objetivou avaliar as respostas da aplicação foliar de diferentes dosagens de misturas comerciais de reguladores vegetais no desenvolvimento de frutos de tomateiro, buscando analisar o aumento da produção e qualidade de frutos. Foram testadas a mistura de citocinina (CK) e giberelinas (GA) e a combinação de auxina (Ax), citocinina (CK) e giberelina (GA). Dois experimentos foram conduzidos em blocos ao acaso, consistindo de seis tratamentos com cinco repetições e avaliando a produção dos primeiros cachos. Os tratamentos foram: Testemunha; mistura de ácido giberélico (GA₄₊₇) + 6-benziladenina (6-BA) a 60 mL ha⁻¹, 120 mL ha⁻¹ e 180 mL ha⁻¹ e a mistura de ácido indolilbutírico (IBA) + ácido giberélico (GA₃) + cinetina (Kt) nas dosagens de 500 mL ha⁻¹ e 750 mL ha⁻¹. Foram realizadas quatro aplicações com a primeira aplicação realizada na antese do primeiro cacho floral – com 50% das flores abertas, seguindo posteriormente com intervalos de 15 dias. No Experimento 1, localizado no município de Engenheiro Coelho (SP), usou-se o híbrido 'Paronset', do grupo Salada, plantado em campo aberto. Os resultados, considerando-se todos os frutos dos primeiros quatro cachos que foram avaliados, não diferiram estatisticamente entre os tratamentos e todos os tratamentos de misturas de reguladores vegetais apresentaram porcentagem inferior de número de frutos em relação à testemunha, sendo a mistura GA₄₊₇ + 6-BA na dosagem de 120 mL ha⁻¹ menor em 8,3% com a média de 55 frutos em relação à testemunha que produziu 60 frutos. A mistura de IBA + GA₃ + Kt na dose menor (500 mL ha⁻¹) apresentou massa fresca e massa seca superior em relação a testemunha em 4,4 e 4,7%, respectivamente. O tratamento da mistura de GA₄₊₇ + 6-BA mostrou redução de massa fresca e massa seca. Nenhum tratamento de reguladores vegetais apresentou alterações qualitativas em relação à testemunha. A relação SS / AT manteve-se em valores próximos a 7,0, o que é considerado baixo pela literatura citada. No Experimento 2, localizado no município de

Salto (SP), usou-se o híbrido 'Myla', do grupo Cereja, cultivado em ambiente protegido. Os resultados, considerando-se a soma de frutos dos primeiros três cachos que foram avaliados, não diferiram estatisticamente nas avaliações de produção ou qualidade interna de frutos de tomateiro, similar aos resultados obtidos no primeiro experimento. Pode-se notar que a variação de dosagens de ambas as misturas de reguladores vegetais resultou em respostas diferentes.

Palavras chave: citocinia, auxina, giberelinas, *Solanum lycopersicum* L., produção de frutos e qualidade de polpa.

APPLICATION OF PLANT GROWTH REGULATORS ON THE PRODUCTION AND QUALITY OF TOMATO FRUITS

Botucatu, 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: Ronald Ernst Heinrich Weber

Advisor: Prof. Dr. João Rodrigues Domingues

SUMMARY:

The present study was carried out to evaluate the answers of the foliar application of different rates of commercial mixtures of plant growth regulators (PGR) on the development of tomato fruits, aiming the evaluation of production of fruits and quality of the pulp. The tested mixtures were combined of cytokinin (CK) and giberelic acid (GA) and of auxin (AX), cytokinin (CK) and giberelic acid (GA). Two different trials were installed with randomized blocks, consisting of six treatments and of five replications, evaluating the production of the initial trusses of tomato fruits. The treatments were untreated check (UTC), GA₄₊₇ + 6-BA at 60 mL ha⁻¹, 120 mL ha⁻¹ and 180 mL ha⁻¹ and the mixture IBA + GA₃ + Kt at rates of 500 mL ha⁻¹ and 750 mL ha⁻¹. Four applications were sprayed on each trial, starting with the first application when 50% of the flowers of the first truss were blooming. Intervals of 15 days were observed between the applications. The Experiment 1, located in Engenheiro Coelho – SP, used hybrid 'Paronset', from the Salada group, planted in open field. The results, considering number of fruits and production of the sum of all four evaluated trusses, did not differ statistically between the treatments, but all treatments with PGR's showed lower number of fruits than the UTC, with the mixture GA₄₊₇ + 6-BA, at the rate of 120 mL ha⁻¹, showing the reduction of 8,3% or 55 fruits compared with 60 fruits from UTC. The mixture IBA + GA₃ + Kt at the lower rate (500 mL ha⁻¹) improved fresh and dry mass in relation to the UTC by 4,4 and 4,7% respectively. The mixture GA₄₊₇ + 6-BA produced lower fresh and dry mass. None of the PGR treatments resulted in changes in the internal quality of the fruits. On Experiment 2, located in Salto, using hybrid 'Myla', from the Cherry group, planted in protected environment. The results, considering the 3 evaluated trusses of fruits, did not differ statistically between the treatments, considering all parameters of production or quality of the fruits of tomato and being very similar to the results obtained in the first experiment. It

was also possible to note that the change of rates in both mixtures did not result in different results.

Key-words: cytokinin, auxin, giberellic acid, *Solanum lycopersicum* L., production of fruits and quality of pulp.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) tem grande destaque dentre as hortaliças consumidas em todo o globo terrestre constando entre os principais produtores China, Índia e EUA. O Brasil ocupa a nona posição no *ranking* mundial de 2012, com uma produção de 3,87 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2015).

Internamente, em termos de produção, o tomate ocupa a 16ª posição entre os produtos agropecuários e o primeiro lugar na produção de espécies hortícolas (FAOSTAT, 2014). Dos quais os principais produtores são: Goiás, São Paulo e Minas Gerais. Somente o Estado de São Paulo possui uma área colhida de 10,2 mil ha e uma produção estimada de 675,2 mil toneladas de frutos (AGRIANUAL, 2015).

O fruto de tomateiro pode servir a indústria (suco, molho, pasta e desidratado) ou para o consumo *in natura*. O consumo *in natura* visa atender as exigências do mercado, uma vez que o consumidor requer frutos onde a aparência visual é o maior atributo de qualidade. Entretanto, um outro aspecto que torna esta hortaliça atrativa é o seu valor nutricional. Pois, o tomate é rico em ácido fólico, vitaminas C, E e K, potássio, flavonoides e carotenoides, destacando-se o licopeno, além de 95 % de água (FONTES; SILVA, 2005).

Para que se obtenha um valor máximo de produção, que atenda as exigências mercadológicas, são necessários alguns critérios na produção do tomateiro, entre eles: a escolha da cultivar, época de plantio e do ambiente, podendo ser cultivado em campo aberto ou sob cultivo protegido.

O cultivo protegido permite a produção em períodos onde a temperatura em ambiente aberto seria desfavorável ao desenvolvimento das plantas ou em épocas de chuvas, buscando regularizar os períodos de safra e entressafra. De modo geral, no cultivo protegido a colheita é ampliada, proporcionando maior produtividade. Essa forma de cultivo requer manejo diferenciado, assim, o ideal é que haja cultivares adaptados

com altas produtividades e elevado padrão de qualidade.

A condução da cultura dentro do ambiente protegido é importante para minimizar a variação de seu desenvolvimento, apesar do tomateiro ser bastante tolerante à variações de temperatura e permitir avaliar os efeitos da aplicação de reguladores vegetais no desenvolvimento dos frutos. Temperaturas extremas levam à maturação irregular dos frutos do tomateiro e no aparecimento de distúrbios fisiológicos (MAKISHIMA; CARRIJO, 1998).

Estudar melhor os efeitos de reguladores vegetais na maior produção de frutos de tomateiro, visando aumentar o número de frutos por cacho e a massa destes frutos, sem perda na qualidade e aumentando o seu valor de comercialização.

Para minimizar os efeitos existentes devido a temperaturas elevadas e problemas relacionados ao período de colheita e pós-colheita, muitos híbridos têm sido lançados no mercado. Entre eles estão o `Paronset`, que é recomendado para cultivo em campo aberto e o `Mylla`, recomendado para plantio em ambiente protegido, sendo os dois do tipo indeterminado, de crescimento.

Muitas vezes as respostas fisiológicas, segundo RODRIGUES et al. (2015), são consequências de alterações na relação entre diferentes hormônios vegetais e, não, especificamente, da ação individual de um deles.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos fisiológicos de combinações de reguladores vegetais comerciais que se encontram disponíveis no mercado, um deles composto de uma citocinia (benziladenina, 6-BA) + giberelinas (GA₄₋₇) e o outro composto de citocinina (Cinetina (Kt) + giberelina (GA₃) + ácido indolilbutírico (IBA), na produção e qualidade de frutos de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.), dos híbridos `Paronset` e `Mylla`.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O tomateiro

A cultura do tomateiro, pertencente à família Solanaceae, é originária da região dos Andes na América do Sul, mais especificamente entre o norte do Equador e sul, norte do Chile, oeste do oceano pacífico e leste da Cordilheira dos Andes. Introduzido na Europa no século XVI, foi posteriormente disseminado pelos continentes asiático e africano. No Brasil, a cultura foi introduzida por imigrantes europeus no século XIX, mas, somente por volta de 1930 que a cultura foi difundida e comercializada no país (FILGUEIRA, 2000; ALVARENGA, 2004; FANTOVA, 2006).

O tomateiro é uma planta herbácea e perene, possuindo folhas alternas e divididas em folíolos e com bordas serrilhadas. Os frutos são carnosos, de formatos e tamanhos variados, desenvolvem-se em inflorescência do tipo cacho ou racemo, que podem ter de seis a mais de trinta flores. Elas são de coloração amarela, hermafroditas e autógamas. O caule da planta jovem é ereto, herbáceo, suculento, possuindo pêlos glandulares por toda a superfície. Com o crescimento da planta, o caule se torna lenhoso e fino, não suportando todo o peso da planta sozinho, tendo necessidade de ser tutorado. O sistema radicular é do tipo pivotante e pode chegar até 1,5 m de profundidade (FONTES; SILVA, 2005).

É caracterizado por possuir dois tipos de hábito de crescimento, o hábito determinado é característico da cultura rasteira, cujos frutos destinam-se para a agroindústria. O tipo indeterminado que é usado na maioria dos cultivares para a produção de frutos para mesa, que devem ser tutorados durante o seu desenvolvimento vegetativo e podem ser classificados em dois grupos: oblongo, quando o diâmetro transversal é menor que o longitudinal e redondo, quando o diâmetro transversal é maior ou igual ao longitudinal. (FILGUEIRA, 2000; ALVARENGA, 2004; PEREIRA, 2010).

É uma planta que se desenvolve bem em ambiente tropical, com

temperaturas médias consideradas ideais para seu cultivo e boa produção, variando em torno de 25 a 30°C diurnas e entre 15 e 20°C durante a noite (BRANDÃO FILHO; CALLEGARI, 1999), ou seja, temperaturas amenas durante o dia e frias no período da noite. Entretanto, se adapta a quase todos os tipos de clima, a depender da cultivar utilizada.

Por conta disso, o tomateiro pode ser cultivado em várias partes do mundo, exceção, apenas, para ambientes de temperaturas muito elevadas, onde a cultura produzirá com limitações (LOPES; STRIPARI, 1998). São os casos de regiões com temperatura média acima de 30°C, onde não se recomenda o cultivo do tomateiro e, mais ainda, para os casos extremos, com temperaturas acima de 35°C, pois, há tendência de os frutos maduros tornarem-se amarelos e não vermelhos (LUZ et al., 2002).

Influenciada por características morfológicas e fisiológicas dos órgãos, na relação fonte-dreno, toda a produção da biomassa depende da atividade fotossintética e, esta, por sua vez, é influenciada pelas condições ambientais que determinam as perdas e ganhos no balanço das trocas gasosas (FOYER; GALTIER, 1996; POPOV et al., 2003).

Em relação às características físico-químicas (°brix, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, a relação entre sólidos solúveis e a acidez titulável denominada de ratio e coloração) existem uma gama fatores que podem levar a variações dentro da mesma espécie e entre cultivares. Pode ser citado entre eles, o sistema de produção e período de colheita, adotados pelo produtor. Todos esses elementos, são importantes para qualidade do fruto e sua comercialização (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Por isso, ainda nos dias atuais, um dos desafios para a produção de hortaliças a nível nacional é melhorar a sua qualidade, aumentar a vida útil do produto e diminuir as perdas que acontecem, principalmente, no período pós-colheita (JUNQUEIRA; LUENGO, 2000; VILELA; MACEDO, 2000).

Heuvelink (2005) identificou a faixa normal de pH do tomate fresco ser entre 4,1 e 4,8, e o tempo prolongado de armazenamento em temperatura ambiente eleva o pH dos frutos pela metabolização de ácidos orgânicos. Outros elementos como, infecções fúngicas, também elevam o pH de áreas infestadas e adjacentes.

Com isso, vários híbridos têm se destacado no mercado por possuírem as características desejáveis no formato, coloração e tamanho do fruto para a sua comercialização, entre eles estão: o tipo 'Saladete', como os híbridos 'Pizzadoro',

‘Giuliana’ e o tipo ‘Salada’, como o ‘Dominador’, ‘Débora’ e ‘Paronset’.

2.2 Cultivo protegido

O aumento na demanda do consumo por hortaliças de elevada qualidade durante todo o ano tem influenciado significativamente, para o investimento em sistemas de cultivos mais novos e que permitam produção adaptada a diferentes regiões, épocas de plantio e condições adversas de temperatura. Com isso, o cultivo em ambiente protegido no Brasil, torna-se cada vez mais comum, pois, além de facilitar as condições de manejo da cultura em relação ao cultivo em campo aberto, é possível um aumento na produtividade, melhoria da aparência visual do fruto, tornando-o comercialmente mais atrativo, bem como a comercialização do produto fora das épocas tradicionais de cultivo (PEREIRA, 2002; CARRIJO et al., 2004).

Tomateiros, cultivados em estruturas de proteção, podem apresentar aumento na eficiência de utilização da radiação em torno de 33% em período de primavera-verão e 45%, entre o período de outono-inverno (RADIN, 2002). Contudo, para este tipo de cultivo é fundamental estudar o ambiente, oferecendo condições de melhor aeração, ventilação e avaliar as estruturas que são adaptadas para cada região (GOTO, 1997).

O cultivo em ambiente protegido é um grande aliado das hortaliças, pois possibilita melhores condições de desenvolvimento e produção. Fornece também um microclima ameno, livre de excesso de chuvas que podem provocar encharcamento do solo, lixiviação de nutrientes e erosão, que normalmente prejudicam o desenvolvimento do tomateiro, conseqüentemente, a colheita e a qualidade do produto (ASSIS; ESCOBEDO, 1996).

2.3 Cultivo a campo aberto

O cultivo a campo aberto é o sistema mais difundido e utilizado pelos horticultores brasileiros e isto em virtude das condições edafoclimáticas brasileiras, que permitem o cultivo quase que durante todo o ano, o que permite abastecer o mercado consumidor de forma satisfatória. Além disso, grande parte dos polos produtores se

estabelecem em regiões onde temperatura e climas favoráveis proporcionam a produção de hortaliças de qualidade, o que viabiliza a sustentabilidade da vida na zona rural (FILGUEIRA, 2000).

Um exemplo clássico desta condição na produção de hortaliças de fruto é o tomate, costumeiramente cultivados em regiões e épocas adequadas para seu desenvolvimento e produtividade. Nas regiões do interior de Santa Catarina, Paraná e área serrana de Minas Gerais se cultiva no período de primavera-verão, onde as condições de altitudes mais elevadas, clima ameno e ocorrência de baixa pluviosidade, favorecem a sua produtividade. Já, em épocas de clima frio (outono-inverno), existe a preferência por regiões de altitude mais baixas e com alta insolação, como o interior de São Paulo (BRANCO; BLAT, 2014).

Como relatado, o sistema a campo aberto caracteriza-se por cultivos e cultivares dependentes das condições climáticas naturais do ambiente, limitando grande percentual da oferta do produto quando estas condições são favoráveis à produtividade do tomateiro.

2.4 Hormônios e Reguladores Vegetais

Hormônios vegetais são compostos orgânicos não nutrientes, de ocorrência natural, produzidos na planta, que, em baixas concentrações, promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos do vegetal. Já os reguladores vegetais são substâncias sintéticas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos hormônios vegetais (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Além dos cinco principais grupos hormonais: auxinas (AX), giberelinas (GA), citocininas (CK), etileno (ET) e ácido abscísico (ABA) considera-se a existência de hormônios vegetais esteróides, os brassinosteróides (TAIZ; ZEIGER, 2013) e outras substâncias vegetais como os salicilatos, jasmonatos e poliaminas (DAVIES, 2010).

As giberelinas determinam importantes alterações fisiológicas nas plantas, como a divisão e expansão celular, promovem o crescimento do caule, induzem a germinação de sementes que requerem baixa temperatura ou luz, estimulam a produção de enzimas como a α -amilase na germinação de sementes de cereais, induzem o florescimento, a partenocarpia, a expressão sexual, o desenvolvimento de frutos, o retardamento da senescência, a abscisão, a quebra de dormência de gemas e a manutenção

da dominância apical (DAVIES, 2010).

A aplicação exógena de giberelinas promove o alongamento dos entrenós e, associado a esse efeito, há, também, a redução na espessura do caule e no tamanho da folha, além da coloração verde clara das folhas. As giberelinas apresentam pouco efeito no desenvolvimento radicular (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O ácido giberélico, aplicado em concentrações diferentes, apresentou respostas significativas e crescentes no desenvolvimento, qualidade e produtividade das plantas de tomateiro. O tratamento de maior concentração de GA₃ a 50 mg L⁻¹, mostrou maior altura de planta e número de folhas e frutos (KUMAR et al., 2014).

Já foi evidenciado o papel dos reguladores vegetais, principalmente, as giberelinas, no amadurecimento de frutos, os quais têm sido estudados como retardadores da senescência. O ácido giberélico tem sido utilizado em limões e tomates para a melhoria da qualidade e aparência (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A aplicação exógena de giberelinas permite retardar o aparecimento da coloração vermelha em tomate (TAIZ; ZEIGER, 2013).

As citocininas participam ativamente dos processos de divisão e diferenciação celular, particularmente em cultura de tecidos (TAIZ; ZEIGER, 2013). Além de estimular a divisão celular, a mistura de auxinas e cinetina induz o início da diferenciação celular. Variações nas proporções de auxinas e cinetina colocadas em cultura de tecidos podem influenciar fortemente no tipo de diferenciação celular. Quando a proporção de ácido indolilacético (IAA) é superior à de cinetina, certas regiões dos tecidos formam raízes. Proporções maiores de cinetina resultam no desenvolvimento de caules. Estes fatos demonstram que a divisão e diferenciação celular exigem a ação conjunta e harmônica de dois reguladores vegetais: auxina e citocinina.

Em pesquisa realizada com tomateiros 'Pizzadoro', enxertados e não enxertados, e tratados com Stimulate, composto por 90 mg L⁻¹ de Kt, 50 mg L⁻¹ de IBA e 50 mg L⁻¹ de GA₃ por litro do produto, na dosagem de 0,75 L ha⁻¹ e as misturas de nutrientes (N + Zn + B+ Cu + Mo) e micro (Co + Mo), concluiu-se que a mistura de reguladores vegetais e micronutrientes, isoladamente não influenciaram os aspectos qualitativos de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e ácido ascórbico, e explica que isso pode ter ocorrido, devido a uma alteração na produção fotossintética e distribuição de açúcares, tendo em vista que um dos elementos da mistura, a citocinina, influencia na síntese de proteínas e da clorofila, ocasionando maior concentração de açúcares totais e

ácidos orgânicos (SILVA, 2015).

Este é um aspecto importante, pois os açúcares solúveis e ácidos orgânicos, presentes no fruto durante o processo de amadurecimento, determinam o sabor do fruto e comprometem diretamente na qualidade do produto, conseqüentemente em seu retorno comercial, pois o fruto de tomate para ser classificado como de excelente qualidade, deverá apresentar relação de sólidos solúveis (SS) / acidez titulável (AT) superior a 10 (KADER et al., 1978; MACHADO et al., 2007; CARDOSO et al., 2006).

Os valores elevados na relação SS/AT indicam excelente combinação de açúcar e ácido, que por sua vez registram ao fruto sabor suave, enquanto que valores baixos desta relação, se correlacionam com a acidez e sabor acre dos frutos. Valores altos para sólidos solúveis (SS) são considerados próximos à 50% da massa seca enquanto para a acidez titulável considera-se 12% da massa seca. (CARDOSO et al., 2006; HEUVELINK, 2005).

Trabalho realizado com cálcio, boro e reguladores vegetais, nas dosagens de 1,235 g ha⁻¹ de cálcio; 2,67 g ha⁻¹ de boro; 3,145 g ha⁻¹ de cálcio e 29 g ha⁻¹ de boro; 4,145 g ha⁻¹ de cálcio e 29 g ha⁻¹ de boro com 750 mL ha⁻¹ de bioestimulante vegetal, contendo 90 mg L⁻¹ de Kt, 50 mg L⁻¹ de IBA e 50 mg L⁻¹ de GA₃ por litro do produto, e 5,145 g ha⁻¹ de cálcio e 29 g ha⁻¹ de boro com 200 mg de Kt L⁻¹ de água, com o objetivo de avaliar a fixação de frutos em tomateiro (SILVA *et. al.*, 2009) concluíram que a mistura a esses nutrientes não proporcionou aumento do número de frutos, tamanho e nem maior fixação de frutos. Os autores inferiram que os resultados, podem estar relacionados à ausência ou baixo nível de estresse da planta e com a demanda nutricional atendida durante o ciclo produtivo. Assim, o tomateiro pode expressar todo seu potencial genético e garantir uma produtividade e qualidade de frutos satisfatória e nestes casos, sendo mais difícil, a ocorrência de efeitos significativos com adubação suplementar de boro e cálcio e de reguladores vegetais.

2.5 Combinação de Reguladores Vegetais

Cada grupo hormonal participa de diferentes processos fisiológicos das plantas ao longo de todo o seu ciclo, desde a germinação ou brotação até o amadurecimento de frutos na colheita. Muitas vezes, as respostas fisiológicas, segundo Rodrigues et al. (2015) são consequência de alterações na relação entre diferentes

hormônios vegetais e, não especificamente, da ação individual de um deles. As concentrações dos hormônios vegetais mudam ao longo do ciclo da planta, tanto na sua fase vegetativa como na fase reprodutiva.

Discute-se, muitas vezes, se os hormônios vegetais atuam de forma independente ou se o desenvolvimento das plantas resulta de sinalizadores, mensageiros secundários e ações combinadas de várias destas substâncias. Estudos em plantas inteiras ou tecidos vegetais tem evidenciado a existência de interações sinérgicas, antagônicas ou aditivas entre dois ou mais hormônios vegetais (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Auxinas e citocininas atuam sinergicamente na divisão celular e antagonicamente na formação de brotações e raízes laterais. Auxinas e giberelinas controlam processos separados, que, quando combinados, contribuem no alongamento do caule e fixação de frutos. Os hormônios atuam de formas distintas nas células, mas resultam na sua expansão de forma complementar.

Tonder e Combrick (2003) testaram diferentes reguladores vegetais: giberelinas, citocininas e auxinas isoladas e a mistura GA₄₋₇ e o BA, influenciando a produção de frutos de tomateiro em cultivo protegido. Apesar de não terem encontrado diferença significativa entre os tratamentos, notaram um aumento na taxa de fixação de frutos e a massa de frutos, incrementando também a produção avaliada, quando usando maior número de aplicações dos tratamentos. A mistura de GA₄₋₇ e o benziladenina (6-BA) apresentou maior fixação de frutos, sem, no entanto, afetar o formato original dos frutos.

Um ensaio comparativo entre o uso isolado da auxina 4-cloro-fenilacético (4-CPA) e GA₃ e a combinação dos dois reguladores vegetais, aplicados juntos, demonstrou que todos os tratamentos com reguladores diferiam da testemunha em altura da planta, número de cachos florais e de flores por planta, na fixação, tamanho e número de frutos. A mistura de 4-CPA e GA₃ destacou-se com os melhores resultados em fixação, diâmetro médio, massa média individual e número total de frutos, além de maior produtividade.

Jong, Mariani; Vriezen (2008) descrevem auxinas e giberelinas como hormônios envolvidos em muitos processos do desenvolvimento da planta. Um dos processos mais importantes, exercidos por ambos, é a iniciação do desenvolvimento do fruto. A fixação de frutos é muito sensível às condições ambientais, em particular, a temperaturas baixas ou altas demais, que afetam a polinização.

O sinergismo entre auxinas, giberelinas e citocininas foi testado em tomate cv Micro-Tom (CATO et al. 2012), avaliando aplicações isoladas, as combinações de dois componentes e a mistura tripla, comparado com o produto Stimulate®, mistura comercial de IBA (AX), GA₃ (GA) e Kt (CK). As combinações contendo auxinas, giberelinas e citocininas promoveram acúmulo significativo de massa seca no sistema radicular e nos frutos, maior massa fresca e massa seca da planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

De agosto de 2014 a maio de 2015 foram implantados experimentos com tomateiro em duas cidades do Estado de São Paulo. Um executado na cidade de Engenheiro Coelho, SP e em Salto, SP.

Foram realizadas aplicações com reguladores vegetais do grupo das Auxinas, Citocininas e Giberelinas, de forma associadas, nos dois experimentos.

O primeiro ensaio foi instalado em campo aberto usando-se híbrido Paronset (Syngenta) do grupo Salada e o segundo ensaio foi conduzido em ambiente protegido com o híbrido Mylla (Syngenta) do grupo Cereja.

3.1 Experimento I – ‘Paronset’ do grupo Salada em campo aberto

Instalado no período de agosto (2014) a janeiro (2015), na Estação Experimental Agrocósmos, localizado na Rodovia SP 322, km 160 no bairro Lagoa Bonita, município de Engenheiro Coelho, SP, coordenadas S 22° 30' 232" e W 47° 10' 34,4°, com altitude de 650 m, clima Cfa (clima oceânico), de acordo com a classificação de Köppen-Geiger. É considerada uma região de chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo de todo o ano, sendo o verão fresco e úmido.

No ano de 2013, o município registrou pluviosidade média de 1.299 mm e temperatura de 20,0°C. As médias entre temperatura mínima e máxima foram de 14,0 °C e 25,8 °C, respectivamente.

As mudas de tomateiro híbrido ‘Paronset’ foram preparadas na empresa Celeiro Verde – Mudas de Hortaliças, localizada na cidade de Arthur Nogueira, SP.

O híbrido ‘Paronset’ é uma planta que pode ser cultivada em qualquer período do ano em campo aberto, sem necessidade de enxertia, vigorosa, de porte

médio (com internódios curtos) e boa cobertura foliar. Os frutos são redondos, levemente achatados, multiloculares, com massa em torno de 200 a 220 g. Possui ciclo de produção que varia de 100 a 105 dias após a semeadura e resistente a doenças como *Fusarium* 1 e 2, *Verticilium* 1, *Tobacco mosaic virus* (T.M.V), *Cladosporium* 1-5, Vira-Cabeça – *Tomato spotted wilt virus* (TSWV).

O preparo do solo ocorreu uma semana antes do transplante das mudas e a adubação do solo foi realizada com a formulação de NPK 04–14–08, onde aplicou-se um volume de 1.000 kg ha⁻¹. Tubos de polietileno com gotejadores foram instalados ao longo das linhas de plantio para a irrigação das plantas de tomate.

A condução do experimento foi feita em campo aberto e as mudas transplantadas em 25.08.2014, em espaçamento de 1,5 x 0,5 m, resultando numa densidade de 13.500 plantas ha⁻¹. Utilizou-se uma área identificada como Quadra 11 da Estação Experimental.

Tabela 1. Tratamentos aplicados durante o desenvolvimento das plantas de tomate híbrido Paronset e as dosagens de produto comercial por hectare. Eng. Coelho, 2014.

Tratamentos	Dosagem p.a. (g) ha ⁻¹	Dosagem de PC (mL) ha ⁻¹
1 – Testemunha	-	-
2 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0250 + 0,0250 + 0,0450 g ha ⁻¹	500 mL ha ⁻¹
3 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0375 + 0,0375 + 0,0675 g ha ⁻¹	750 mL ha ⁻¹
4 - GA ₄₊₇ + 6-BA	1,08 + 1,08 g ha ⁻¹	60 mL ha ⁻¹
5 - GA ₄₊₇ + 6-BA	2,16 + 2,16 g ha ⁻¹	120 mL ha ⁻¹
6 - GA ₄₊₇ + 6-BA	3,24 + 3,24 g ha ⁻¹	180 mL ha ⁻¹
2 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0250 + 0,0250 + 0,0450 g ha ⁻¹	500 mL ha ⁻¹
3 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0375 + 0,0375 + 0,0675 g ha ⁻¹	750 mL ha ⁻¹

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos (testemunha e reguladores vegetais) e cinco repetições constituídas de oito plantas, das quais quatro foram consideradas bordadura e quatro plantas úteis para avaliação de produção (tabela 1).

Como fonte da mistura de ácido indolilbutírico (IBA- auxina)+GA₃ (giberelina)+ cinetina (citocinina) se utilizou o produto comercial Stimulate® fabricado pela Stoller do Brasil S.A. Já, para a mistura de GA₄₊₇ (giberelinas) + 6-benziladenina (6-

BA) foi utilizado o produto comercial Promalin[®] contendo 1,8% de GA₄₊₇ e 1,8% de 6-benziladenina, fabricado pela Sumitomo do Brasil.

O produto comercial Stimulate[®] requereu uma pré-mistura com óleo vegetal Natur'oil[®] (contendo 93% de óleo vegetal) a 0,5% do volume de calda. Também foi realizada a acidificação da calda para pH 4,5, com o uso de ácido fosfórico, para o qual foi utilizado o produto comercial P- 51[®]. Os produtos Natur'oil[®] e P- 51[®] são fabricados pela Stoller do Brasil.

As aplicações foram realizadas com o uso de pulverizador manual pressurizado de CO₂, regulado para a pressão de 2,8 kg / cm², usando bico cônico JA 1.

A primeira aplicação dos tratamentos, com volume de calda equivalente a 100 L ha⁻¹, foi realizada em 24.10.2014 quando a maior parte das plantas apresentaram mais de 50% das flores abertas do primeiro cacho. O período de tempo para a realização da aplicação dos tratamentos foi de aproximadamente uma hora (início às 11:20 h e término às 12:15 h).

A segunda aplicação ocorreu no dia 08.11.2014, com intervalo de 15 dias da primeira aplicação, consumindo 400 L de calda ha⁻¹. A terceira aplicação foi em 26.11.2014, 18 dias após a 2^a e a última aplicação ocorreu no dia 10.12.2014, 14 dias após a 3^a, totalizando as 4 aplicações. Ambas as últimas aplicações consumiram volume de calda equivalente a 450 L ha⁻¹.

O desenvolvimento vegetativo dos tomateiros foi acompanhado ao longo de todo experimento, tutorando uma haste com fitilho plástico e interrompendo-se o crescimento dos tomateiros após a formação do quinto cacho através de poda. Durante todo o período foram realizados desbastes de brotações laterais.

As colheitas dos frutos ocorreram nos dias 20.12.2014, 03.01.2015, 17.01.2015 e 29.01.2015. Os frutos colhidos foram pesados, contados e acondicionados. Os frutos foram colocados em sacos de papel e depois envoltos em sacos plásticos para serem congelados em freezer na própria Estação Experimental até serem transportados para o laboratório de processamento de alimentos do Departamento de Horticultura, UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu, SP e armazenados em freezers a temperatura de -10°C até a realização das análises.

Foram colhidos todos os frutos do primeiro ao quarto cacho isoladamente, identificando-se, além dos tratamentos e repetições, a planta útil e a numeração do cacho que gerou os frutos, para seguir com as avaliações quantitativas

(número de frutos, massa fresca e massa seca) e qualitativas (°brix, pH, Acidez titulável, Sólidos solúveis e relação Sólidos Solúveis/ Acidez Titulável). Não foi realizada colheita do 5º cacho, em virtude da ausência de frutos na maioria das plantas úteis.

3.2 Experimento II – 'Mylla' em cultivo protegido

O Experimento II foi instalado na Fazenda Ituaú, estrada Velha de Salto – Capivara, km 07, bairro Chapada no Município de Salto, SP latitude S 23' 12" 03° e longitude W 47' 17" 13°, no período de novembro (2014) a abril (2015).

A altitude da região é de 550 m e o seu clima também é considerado Cfa de acordo com a classificação de Köppen-Geiger. No ano de 2013 o município registrou pluviosidade média anual de 1.262 mm e temperatura média de 19,7°C. A temperatura mínima é 14,2°C e a temperatura máxima 25,3°C.

A condução do experimento foi feita em ambiente protegido, coberto com filme transparente de PEBD - polietileno de baixa densidade. Usou-se a área identificada como Estufa 18 da propriedade com dimensão de 7 metros de largura e 50 metros de comprimento. O preparo do solo ocorreu na mesma semana antes do transplântio das mudas. Foram montados canteiros de 1,0 m de largura e 0,2 m de altura, com espaçamento entre canteiros de 0,5 m. A adubação do solo foi feita usando-se a fórmula NPK 04-14-08, onde aplicou-se volume de 350 kg ha⁻¹. Para a irrigação das plantas foram utilizados tubos de polietileno com gotejadores ao longo das linhas de plantio.

As mudas do híbrido Mylla foram preparadas na própria fazenda e transplântadas em 24.11.2014, em linha única para cada canteiro e espaçamento entre plantas de 0,4 m, resultando numa densidade de 16.700 plantas ha⁻¹ em ambiente protegido, considerando área útil de 7.000 m² e área entre canteiros de 3.000 m².

O híbrido Mylla é uma cultivar do grupo Cereja, de ciclo indeterminado, com frutos em formato redondo, apresentando com massa média fresca de 30 g e produz, em média, 10 a 15 frutos por cacho.

O delineamento experimental, produtos comerciais e formas de aplicação utilizado neste trabalho, foi o mesmo aplicado no experimento I. Dosagens e tratamentos seguem o mesmo padrão (Tabela 2).

A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada em 20.12.2014 quando a maior parte das plantas apresentava mais de 50% das flores abertas do primeiro

cacho, com um volume de calda de 100 L ha⁻¹. A segunda aplicação ocorreu no dia 03.01.2015, com intervalo de 14 dias da primeira aplicação, com um volume de calda total de 250 L ha⁻¹. A terceira aplicação foi em 17.01.2015, 14 dias após a 2^a com uso de 400 L ha⁻¹ de calda. A última aplicação ocorreu no dia 10.12.2014, 12 dias após a 3^a aplicação e aplicou-se um volume de calda equivalente de 600 L ha⁻¹. No total foram 4 aplicações dos tratamentos.

Tabela 2. Tratamentos aplicados no desenvolvimento das plantas de tomate híbrido Mylla – do grupo Cereja e as dosagens de produto comercial por hectare. Salto, 2014.

Tratamentos	Dosagem p.a. (g) ha ⁻¹	Dosagem de PC (mL) ha ⁻¹
1 – Testemunha	-	-
2 - GA ₄₊₇ + 6-BA	1,08 + 1,08 g ha ⁻¹	60 mL ha ⁻¹
3 - GA ₄₊₇ + 6-BA	2,16 + 2,16 g ha ⁻¹	120 mL ha ⁻¹
4 - GA ₄₊₇ + 6-BA	3,24 + 3,24 g ha ⁻¹	180 mL ha ⁻¹
5 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0250 + 0,0250 + 0,0450 g ha ⁻¹	500 mL ha ⁻¹
6 - IBA + GA ₃ + Kt	0,0375 + 0,0375 + 0,0675 g ha ⁻¹	750 mL ha ⁻¹

As colheitas ocorreram nos dias 03.03.2015, 10.03.2015 e 25.03.2015. Os frutos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados no mesmo dia para o laboratório de processamento de alimentos do Departamento de Horticultura, UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu, SP e armazenados em câmara fria, com temperatura ajustada para 4°C, até a sua análise.

Foram colhidos todos os frutos do primeiro ao terceiro cacho, identificando-se, além dos tratamentos e repetições, a planta útil e a numeração do cacho que gerou os frutos, para seguir com as avaliações quantitativas e qualitativas. Não foi realizada a colheita do 4º cacho, pois o mesmo apresentou muitas plantas sem frutos.

3.3 Avaliações das Amostras dos Experimentos I e II

No período de março a maio de 2015 no laboratório de processamento de alimentos do Departamento de Horticultura, UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu, SP, foram avaliadas as seguintes características das amostras colhidas: contagem do número de frutos por cacho; massa fresca de frutos – MF (em gramas) e massa seca de frutos – MS (em gramas); acidez

titulável (AT), determinação do teor de sólidos solúveis (SS) e a relação SS/AT.

Após contagem de frutos por cacho de cada planta útil, foi efetuada a pesagem dos frutos em balança semi-analítica digital (g) para determinar a massa fresca (g).

Homogeneizou-se a polpa dos frutos de cada cacho em liquidificador, coletando-se 100 g da polpa fresca, determinando a sua massa fresca e, após secagem em estufa, a sua massa seca. A massa seca de toda a polpa foi calculado e foi expresso em gramas por cacho.

A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída com NaOH 0,1N (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), com resultados expressos em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa.

O teor de sólidos solúveis (SS) foi medido com refratômetro digital com resultados expressos em °Brix.

O pH foi determinado por leitura direta em solução de polpa homogeneizada utilizando-se potenciômetro (Digital DMPH-2).

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo que as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com a ajuda do programa estatístico Assistat 7.7.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos experimentos foram testadas duas misturas comerciais de reguladores vegetais, um deles composto de ácido indolilbutírico (IBA- auxina) + GA₃ (giberelina) + Cinetina (citocinina) e o outro composto por 6-benziladenina (citocinina) + GA₄₊₇ (giberelinas). O experimento realizado com ‘Paronset’, plantado em campo aberto, mostrou os resultados descritos para o Experimento 1 e os resultados do experimento realizado com ‘Mylla’, cultivado em ambiente protegido, mostrou os resultados descritos para o Experimento 2.

4.1 Experimento 1: Tomate ‘Paronset’ em campo aberto

Os resultados de produção do primeiro cacho para frutos de tomateiro, colhidos em 15.12.2014 (Tabela 3) mostram que o tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA na sua menor dosagem (60 mL ha⁻¹) apresentou o maior número de frutos, sendo 22,9% superior à testemunha. O mesmo resultado foi notado para massa fresca e massa seca dos frutos, no qual o tratamento apresentou diferença de 40,1% na massa fresca e 23,2% na massa seca em relação à testemunha. Nas análises do número de frutos, massa fresca e massa seca não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos. As dosagens maiores da mesma mistura apresentaram incrementos em relação à testemunha, porém a resposta produtiva foi menor às dosagens crescentes. Os dois tratamentos da mistura contendo IBA + GA₃ + Kt também apresentou resultados superiores em relação à testemunha quanto ao número de frutos em ambas as dosagens e apenas o tratamento da mistura IBA + GA₃ + Kt na menor dosagem foi superior em massa fresca e massa seca. Notou-se que o tratamento da mistura IBA + GA₃ + Kt na dosagem menor (500 mL ha⁻¹) mostrou 13,7% de ganho de massa fresca e 13,7% de massa seca sobre a testemunha. O tratamento com maior dosagem (750 mL ha⁻¹) apresentou queda de 4,5% de massa seca sobre a testemunha.

Tabela 3. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS . MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o primeiro cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2014.

Tratamentos		Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1	Testemunha	14,0 a	932,8 a	57,0 a	6,12 a
2	IBA+GA ₃ +cinetina – 500 mL ha ⁻¹	15,2 a	1.103,4 a	64,8 a	5,94 a
3	IBA+GA ₃ +cinetina – 750 mL ha ⁻¹	14,6 a	932,5 a	54,4 a	5,86 a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 60 mL ha ⁻¹	17,2 a	1.307,3 a	70,2 a	5,46 a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	15,4 a	1.176,3 a	66,5 a	5,68 a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	14,4 a	1.014,7 a	58,7 a	5,78 a
CV %		19,06	33,30	31,32	5,65

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Ramos (2013), trabalhando com tomate híbrido 'Giuliana', observou que o tratamento com GA₄₊₇ + 6-BA apresentou maior número de frutos m⁻², mas este aumento não refletiu em ganho de massa fresca de frutos. Para a massa média total de frutos, o tratamento com IBA + GA₃ + Kt foi aquele que os frutos apresentaram maior massa, diferindo estatisticamente do tratamento com GA₄₊₇ + 6-BA.

As análises de polpa dos frutos do primeiro cacho de pH, °brix (SS), a acidez titulável (AT) e a relação entre SS e AT não apresentaram diferença estatística (Tabela 4). O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,30 e 4,43. Os frutos da testemunha apresentaram 5,23 °brix de SS, sendo o maior resultado de todos os tratamentos. A acidez titulável variou de 0,68 a 0,80 g de ácido cítrico. A relação SS / AT apresentou resultados entre 6,12 a 7,00.

Os resultados das análises dos frutos do trabalho de Ramos (2013) mostraram que os tratamentos com IBA + GA₃ + Kt e GA₄₊₇ + 6-BA apresentaram concentrações de açúcares totais superiores aos demais tratamentos, indicando uma translocação efetiva dos fotoassimilados para os frutos. O ratio de SS, responsável pelo sabor do fruto, variou em função dos tratamentos, sendo o maior para GA₄₊₇ + 6-BA. O mesmo aconteceu com a relação SS/AT. A aplicação dos tratamentos não alterou os

valores de pH e AT dos frutos.

Tabela 4. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS e AT dos frutos de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o primeiro cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2014.

Tratamentos		pH de polpa		SS (°Brix)		AT (g ác. cítrico)		Relação SS / AT	
1	Testemunha	4,38	a	5,23	a	0,77	a	7,00	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,40	a	5,01	a	0,75	a	6,90	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,30	a	4,87	a	0,74	a	6,78	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,37	a	4,57	a	0,68	a	6,75	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,43	a	4,94	a	0,72	a	7,04	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,37	a	4,84	a	0,80	a	6,12	a
CV %		1,99		7,70		10,26		9,13	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados das análises produtivas dos frutos colhidos em 23.12.2014, referem-se ao segundo cacho das plantas (Tabela 5) nos quais nenhuma avaliação apresentou diferença significativa na análise estatística. Todos os tratamentos com reguladores vegetais foram inferiores em número de frutos à testemunha. O tratamento com GA₄₊₇ + 6-BA, na sua menor dosagem (60 mL ha⁻¹) apresentou o menor número de frutos, sendo 14,5% inferior à testemunha. Apenas o tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na menor dosagem (500 mL ha⁻¹) mostrou 7,3% de ganho de massa fresca e 6,8% de massa seca sobre a testemunha. Os demais tratamentos apresentaram resultados inferiores em massa fresca e em massa seca, sendo a menor massa fresca apresentada pela mistura GA₄₊₇ + 6-BA, na sua maior dosagem (180 mL ha⁻¹) com queda de 8,0% e a menor massa seca apresentada pela mistura IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) com queda de 17,2% em relação à testemunha.

Os resultados das análises de polpa dos tomates colhidas do segundo cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 6). Os valores de pH, SS, AT e a relação SS/AT foram semelhantes entre os tratamentos.

Tabela 5. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS . MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o segundo cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos	Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1 Testemunha	16,6 a	1.553,38 a	89,50 a	5,74 a
2 IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	15,0 a	1.667,54 a	95,58 a	5,74 a
3 IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	14,5 a	1.467,86 a	74,14 a	5,74 a
4 GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	14,2 a	1.543,68 a	83,46 a	5,42 a
5 GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	14,4 a	1.556,56 a	86,24 a	5,58 a
6 GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	15,0 a	1.429,38 a	80,78 a	5,66 a
CV %	12,79	20,11	18,38	4,08

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados das análises produtivas dos frutos colhidos em 30.12.2014 referem-se ao terceiro cacho das plantas (Tabela 7). Pode-se observar que não ocorreram diferenças estatísticas nas avaliações realizadas. Todos os tratamentos com reguladores vegetais foram inferiores em número de frutos à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na sua menor dosagem (60 mL ha⁻¹), apresentou o menor número de frutos, sendo 14,5% inferior à testemunha. Todos os tratamentos apresentaram ganho de massa fresca com a mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) apresentando o maior ganho de massa fresca com 21,3% sobre a testemunha.

Na análise de massa seca todos os tratamentos ficaram abaixo da testemunha, sendo a mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) 3,8% menor em massa seca que a testemunha e a mistura de 6-benziladenina e GA₄₊₇, na dosagem de 120 mL ha⁻¹ apresentou queda de 20,3% de massa seca em relação à testemunha.

Os resultados do terceiro cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos quanto à qualidade interna dos frutos (Tabela 8). A testemunha apresentou 4,29 °brix, sendo o menor resultado de todos os tratamentos. Os demais tratamentos variaram de 4,35 a 4,57 °brix. O valor médio de pH

da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,06 e 4,20. A relação SS / AT manteve-se entre os valores de 6,76 e 7,37.

Tabela 6. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS e AT dos frutos de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o segundo cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa		SS (°Brix)		AT (g ác. cítrico)		Relação SS / AT	
1	Testemunha	4,19	a	4,75	a	0,75	a	6,35	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,29	a	4,74	a	0,69	a	6,98	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,26	a	4,64	a	0,70	a	6,72	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,22	a	4,62	a	0,68	a	6,89	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,21	a	4,62	a	0,69	a	6,78	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,24	a	4,76	a	0,73	a	6,65	a
CV %		1,28		5,50		6,34		7,42	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados das análises produtivas dos frutos colhidos em 10.01.2015, referem-se ao quarto cacho das plantas (Tabela 9). As análises não diferiram entre si. Todos os tratamentos de GA₄₊₇ + 6-BA foram inferiores em número de frutos, massa fresca e massa seca à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA na dosagem de 120 mL ha⁻¹, apresentou o menor número de frutos, sendo 11,6% inferior à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA na dosagem de 180 mL ha⁻¹ apresentou queda de 12,6% em massa fresca e 9,1% em massa seca em relação à testemunha. Ambas as dosagens da mistura de IBA + GA₃ + Kt mostraram maior número de frutos, ganho de massa fresca e de massa seca sobre resultados obtidos pela testemunha. A maior dosagem foi superior com 14,5% sobre a testemunha em relação ao número de frutos, 22,2% em relação à massa fresca e 26,9% em relação à massa seca.

Os resultados das análises de polpa dos tomates colhidas do quarto cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 10). A testemunha mostrou 4,58 °brix de sólidos solúveis, e os demais tratamentos variaram entre 4,49 e 4,71 °brix. Os valores da acidez titulável variaram entre 0,60 e 0,67. A relação SS / AT variou de 6,87 a 7,71 e o valor médio de pH

da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,21 e 4,36.

Tabela 7. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS . MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o terceiro cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		Número de Frutos		MF (g cacho ⁻¹)		MS (g cacho ⁻¹)		Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)	
1	Testemunha	15,6	a	1.253,84	a	85,12	a	5,58	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina -500 mL ha ⁻¹	14,0	a	1.280,16	a	73,42	a	5,70	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina -750 mL ha ⁻¹	14,0	a	1.520,70	a	81,90	a	5,38	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina -60 mL ha ⁻¹	12,6	a	1.341,96	a	69,42	a	5,20	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina - 120 mL ha ⁻¹	13,4	a	1.274,16	a	67,84	a	5,34	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina - 180 mL ha ⁻¹	13,8	a	1.286,78	a	70,58	a	5,54	a
CV %		10,93		26,11		16,59		5,01	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS e AT dos frutos de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o terceiro cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa		SS (°Brix)		AT (g ác. cítrico)		Relação SS / AT	
1	Testemunha	4,13	a	4,29	a	0,63	a	6,85	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina -500 mL ha ⁻¹	4,14	a	4,47	a	0,67	a	6,76	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina -750 mL ha ⁻¹	4,11	a	4,57	a	0,63	a	7,33	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina -60 mL ha ⁻¹	4,20	a	4,35	a	0,60	a	7,37	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina - 120 mL ha ⁻¹	4,18	a	4,35	a	0,62	a	7,08	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina - 180 mL ha ⁻¹	4,06	a	4,55	a	0,69	a	6,79	a
CV %		2,51		6,06		5,83		6,69	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados das análises de polpa dos tomates colhidas do quarto cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 10). A testemunha mostrou 4,58 °brix de sólidos solúveis, e os demais tratamentos variaram entre 4,49 e 4,71 °brix. Os valores da acidez titulável variaram entre 0,60 e 0,67. A relação SS / AT variou de 6,87 a 7,71 e o valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,21 e 4,36.

Tabela 9. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS . MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o quarto cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos	Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1 Testemunha	13,8 a	1.282,12 a	69,20 a	5,58 a
2 IBA+GA ₃ +cinetina -500 mL ha ⁻¹	15,0 a	1.442,62 a	81,14 a	5,64 a
3 IBA+GA ₃ +cinetina -750 mL ha ⁻¹	15,8 a	1.567,04 a	87,82 a	5,58 a
4 GA ₄₊₇ + benziladenina -60 mL ha ⁻¹	12,2 a	1.171,16 a	62,02 a	5,28 a
5 GA ₄₊₇ + benziladenina - 120 mL ha ⁻¹	11,8 a	1.135,38 a	63,02 a	5,54 a
6 GA ₄₊₇ + benziladenina - 180 mL ha ⁻¹	12,2 a	1.120,72 a	62,88 a	5,66 a
CV %	13,10	19,65	18,46	4,28

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As somatórias das médias de número de frutos, massa fresca e massa seca dos quatro cachos avaliados (Tabela 11) foram comparadas entre si. Não ocorreram diferenças estatísticas nas avaliações. Todos os tratamentos com reguladores vegetais foram inferiores em número de frutos à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 120 mL ha⁻¹ apresentou o menor número de frutos, sendo 8,3% inferior à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 180 mL ha⁻¹ apresentou menor massa fresca, sendo 7,8% inferior à testemunha. O mesmo tratamento também apresentou a menor massa seca com queda de 9,3% em relação à testemunha.

Tabela 10. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS e AT dos frutos de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o quarto cacho. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa		SS (°Brix)		AT (g ác. cítrico)		Relação SS / AT	
1	Testemunha	4,34	a	4,58	a	0,60	a	7,71	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,36	a	4,71	a	0,64	a	7,36	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,25	a	4,61	a	0,65	a	7,21	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,24	a	4,49	a	0,64	a	7,10	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,25	a	4,57	a	0,67	a	6,87	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,21	a	4,65	a	0,67	a	7,05	a
CV %		1,53		4,57		8,00		7,71	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 11. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) e massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para a soma dos cachos. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		Número de Frutos		MF (g cacho ⁻¹)		MS (g cacho ⁻¹)		Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)	
1	Testemunha	60,0	a	5.262,76	a	300,82	a	5,72	a
2	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	59,2	a	5.493,68	a	314,84	a	5,74	a
3	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	59,0	a	5.488,06	a	308,34	a	5,60	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	56,2	a	5.364,16	a	285,12	a	5,32	a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	55,0	a	5.142,42	a	283,56	a	5,52	a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	55,4	a	4.851,58	a	272,96	a	5,64	a
CV %		8,24		13,66		12,93		3,39	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Apenas os tratamentos da mistura de IBA + GA₃ + Kt mostraram

massa fresca e massa seca superiores à testemunha. A mistura de IBA + GA₃ + Kt na dosagem menor (500 mL ha⁻¹) mostrou maior ganho com 4,4% para na massa fresca e 4,7% na massa seca sobre os pesos a testemunha.

Tabela 12. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS e AT dos frutos de tomate 'Paronset' cultivadas em campo aberto, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para a soma dos cachos. AGROCOSMOS, Engenheiro Coelho - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico)	Relação SS / AT
1	Testemunha	4,26 a	4,71 a	0,69 a	6,98 a
2	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,30 a	4,73 a	0,69 a	7,00 a
3	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,23 a	4,67 a	0,68 a	7,01 a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,26 a	4,51 a	0,65 a	7,02 a
5	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,27 a	4,62 a	0,68 a	6,94 a
6	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,22 a	4,70 a	0,72 a	6,65 a
CV %		1,01	4,20	4,43	4,50

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A somatória dos resultados dos quarto cachos não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 12). Os tratamentos variaram entre 4,51 e 4,73 °brix. O tratamento de menor valor foi GA₄₊₇ + 6-BA na sua menor dosagem (60 mL ha⁻¹). O tratamento de maior valor foi IBA + GA₃ + Kt, na sua menor dosagem (500 mL ha⁻¹). Os valores médios da soma dos cachos para a acidez titulável variaram entre 0,68 e 0,72. O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,22 e 4,30. E a relação SS / AT variou entre 6,65 e 7,02.

Era esperado que este ensaio pudesse repetir os resultados do trabalho realizado por Ramos (2013) para os mesmos tratamentos utilizados, aonde se obteve diferenças significativas para o aumento de número de frutos com a mistura GA₄₊₇ + 6-BA e no aumento de massa dos frutos com a mistura de IBA + GA₃ + Kt. As variações percentuais dos resultados produtivos ou mesmo os seus valores absolutos, não confirmam qualquer influência ou permitam sugerir tendências na produção de frutos do tomateiro, para os tratamentos testados.

Quanto às análises internas de frutos já se esperava que nenhum

tratamento apresentaria variação de valores de pH e AT. Os valores de sólidos solúveis dos tratamentos com reguladores vegetais em relação à testemunha e, conseqüentemente, um aumento na relação SS / AT, não apresentaram nenhuma diferença estatística, desviando novamente do trabalho referência para este ensaio. A literatura cita uma relação SS / AT ótima para um bom sabor do fruto do tomateiro acima de 10,0, porém os resultados encontrados neste primeiro ensaio com 'Paronset' em campo aberto ficaram abaixo deste valor de referência. Todos os tratamentos, inclusive a testemunha, apresentaram valores similares entre si, não resultando em diferenças qualitativas da polpa de frutos do tomateiro.

5.2 Experimento 2: 'Mylla' em cultivo protegido

Os resultados de produção do primeiro cacho para frutos de tomateiro, colhidos em 03.03.2015 (Tabela 13) não apresentaram diferenças estatísticas nas avaliações de número de frutos, massa fresca e massa seca. Todos os tratamentos com reguladores vegetais foram superiores em número de frutos à testemunha.

Tabela 13. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) e massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o primeiro cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos	Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1 Testemunha	29,40 a	842,65 a	43,62 a	5,20 a
2 GA ₄₊₇ + benziladenina -60 mL ha ⁻¹	32,40 a	1.108,63 a	57,81 a	5,30 a
3 GA ₄₊₇ + benziladenina - 120 mL ha ⁻¹	34,80 a	1.113,23 a	55,98 a	5,08 a
4 GA ₄₊₇ + benziladenina - 180 mL ha ⁻¹	33,40 a	1.047,95 a	54,28 a	5,25 a
5 IBA+GA ₃ +cinetina -500 mL ha ⁻¹	32,00 a	1.025,15 a	52,66 a	5,12 a
6 IBA+GA ₃ +cinetina -750 mL ha ⁻¹	29,60 a	889,00 a	45,31 a	5,16 a
CV %	20,97	24,44	23,44	9,77

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem intermediária (120 mL ha⁻¹), apresentou o maior número de frutos, sendo 18,4% superior à testemunha. O mesmo tratamento apresentou o maior ganho de massa fresca em relação à testemunha com 32,1%. Já na avaliação de massa seca o tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA na menor dosagem (60 mL ha⁻¹) apresentou maior ganho em relação à testemunha com 32,5% de diferença. O tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) mostrou o menor ganho de massa fresca em relação à testemunha com 5,5% e de massa seca com 3,9%. A relação MS MF⁻¹ variou entre 5,08 e 5,30.

Os resultados das análises de polpa dos frutos de tomate colhidos do primeiro cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 14). A testemunha mostrou o maior resultado com 4,02 °brix de sólidos solúveis, e os demais tratamentos variaram entre 3,84 e 3,96 °brix. Os valores da acidez titulável variaram entre 0,33 e 0,35. A relação SS/AT variou de 11,28 a 11,84. O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,87 e 4,91.

Tabela 14. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS / AT dos frutos de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o primeiro cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico)	Relação SS / AT
1	Testemunha	4,88 a	4,02 a	0,35 a	11,84 a
2	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,91 a	3,92 a	0,33 a	11,83 a
3	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,87 a	3,95 a	0,34 a	11,85 a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,89 a	3,96 a	0,35 a	11,40 a
5	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,87 a	3,88 a	0,35 a	11,42 a
6	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,88 a	3,84 a	0,34 a	11,28 a
CV %		1,24	3,51	3,74	5,41

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de produção do segundo cacho para frutos de tomateiro, colhidos em 10.03.2015 (Tabela 15) mostram que não ocorreram diferenças

estatísticas nas avaliações de número de frutos, massa fresca e massa seca. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem maior (180 mL ha⁻¹) seguido da dosagem intermediária (120 mL ha⁻¹), apresentaram os maiores números de frutos, sendo 18,9% e 13,6% superiores à testemunha, respectivamente.

Tabela 15. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) e massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o segundo cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos		Número de Frutos		MF (g cacho ⁻¹)		MS (g cacho ⁻¹)		Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)	
1	Testemunha	26,4	a	710,59	a	35,49	a	5,04	a
2	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	29,0	a	741,06	a	36,94	a	5,02	a
3	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	30,0	a	766,62	a	40,97	a	5,38	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	31,4	a	791,33	a	40,24	a	5,10	a
5	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	29,2	a	911,45	a	44,40	a	4,86	a
6	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	27,2	a	666,68	a	33,04	a	5,03	a
CV %		16,77		21,98		21,88		8,81	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 16. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS / AT dos frutos de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o segundo cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa		SS (°Brix)		AT (g ác. cítrico)		Relação SS / AT	
1	Testemunha	4,68	a	3,73	a	0,34	a	11,05	a
2	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,68	a	3,72	a	0,34	a	11,17	a
3	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,72	a	4,41	a	0,34	a	12,40	a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,71	a	3,83	a	0,33	a	11,67	a
5	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,68	a	3,71	a	0,32	a	11,45	a
6	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,54	a	3,69	a	0,35	a	10,80	a
CV %		3,38		6,76		8,67		9,11	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) mostrou menor aumento no número de frutos (3,0%), queda de massa fresca (-6,2%) e de massa seca (-6,9%) em relação à testemunha. O tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na menor dosagem (500 mL ha⁻¹) mostrou aumento no número de frutos, de massa fresca e de massa seca em relação à testemunha.

Os resultados das análises de polpa dos frutos de tomates colhidos do segundo cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 16). A testemunha mostrou o maior resultado com 3,73 °brix de sólidos solúveis, e os demais tratamentos variaram entre 3,69 e 4,41 °brix. Os valores da acidez titulável variaram entre 0,32 e 0,35. A relação SS / AT variou entre 10,80 e 12,40. O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,54 e 4,72.

Tabela 17. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) e massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o terceiro cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos	Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1 Testemunha	17,2 a	431,69 a	20,35 a	4,77 a
2 GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	25,8 a	638,37 a	30,32 a	4,72 a
3 GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	24,6 a	662,01 a	33,88 a	5,14 a
4 GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	25,4 a	531,09 a	26,43 a	5,03 a
5 IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	23,8 a	512,41 a	23,86 a	4,67 a
6 IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	25,2 a	660,90 a	30,96 a	4,72 a
CV %	22,03	22,72	20,13	7,78

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de produção do terceiro cacho para frutos de tomateiro, colhidos em 25.03.2015 (Tabela 17). Não ocorreram diferenças estatísticas nas avaliações de número de frutos ou dos pesos de massa fresca e massa seca. O tratamento de

GA₄₊₇ + 6-BA, na menor dosagem (60 mL ha⁻¹) apresentou o maior número de frutos, sendo 50,0% superior à testemunha. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 120 mL ha⁻¹ mostrou maior ganho de massa fresca (53,4%) e massa seca (66,5%) em relação à testemunha. O tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) mostrou melhores resultados que na menor dosagem. O tratamento apresentou maior número de frutos (46,5%), queda de massa fresca (53,1%) e de massa seca (52,1%) em relação à testemunha.

Os resultados das análises de polpa dos frutos de tomate colhidos do terceiro cacho não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 18). A testemunha mostrou o resultado de 3,71 °brix de sólidos solúveis, e os demais tratamentos variaram entre 3,57 e 4,28 °brix. Os valores da acidez titulável variaram entre 0,30 e 0,32. A relação SS / AT variou entre 11,30 e 13,30. O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos manteve-se entre 4,70 e 4,78.

Tabela 18. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS / AT dos frutos de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para o terceiro cacho. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico)	Relação SS / AT
1	Testemunha	4,75 a	3,71 a	0,32 a	11,94 a
2	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,78 a	3,73 a	0,31 a	12,03 a
3	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,71 a	4,28 a	0,32 a	13,30 a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,75 a	4,01 a	0,32 a	12,97 a
5	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,73 a	3,67 a	0,30 a	12,20 a
6	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,70 a	3,57 a	0,32 a	11,30 a
CV %		1,67	8,19	6,39	8,61

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As somatórias do número de frutos, massa fresca e massa seca dos quatro cachos avaliados das plantas (Tabela 19) também foram comparadas entre os tratamentos. Pode-se verificar que não ocorreram diferenças estatísticas nas avaliações

quanto ao número de frutos, massa fresca e massa seca. Todos os tratamentos com reguladores vegetais foram superiores à testemunha em número de frutos e em ganhos de massa fresca e massa seca. O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 180 mL ha⁻¹, apresentou o maior número de frutos, sendo 23,6% superior à testemunha.

Tabela 19. Número de frutos, massa fresca = MF (g cacho⁻¹) e massa seca = MS (g cacho⁻¹) e a relação entre MS MF⁻¹ (em %) em plantas de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₋₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para a soma dos cachos. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos	Número de Frutos	MF (g cacho ⁻¹)	MS (g cacho ⁻¹)	Relação entre MS . MF ⁻¹ (%)
1 Testemunha	73,0 a	1.984,92 a	99,46 a	5,10 a
2 GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	87,2 a	2.488,07 a	125,07 a	5,08 a
3 GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	89,4 a	2.541,86 a	130,83 a	5,17 a
4 GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	90,2 a	2.370,37 a	120,95 a	5,11 a
5 IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	85,0 a	2.449,01 a	120,92 a	4,94 a
6 IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	82,0 a	2.216,57 a	109,31 a	4,97 a
CV %	13,47	17,40	15,73	6,25

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento de GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 120 mL ha⁻¹, apresentou o maior ganho de massa fresca e de massa seca, sendo 28,1% e 31,5%, respectivamente, superior à testemunha. O tratamento da mistura de IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹) mostrou menor aumento no número de frutos (12,3%), de massa fresca (11,7%) e de massa seca (9,9%) em relação à testemunha.

A somatória dos resultados dos três cachos não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos nas análises da qualidade da polpa dos frutos de tomateiro (Tabela 20). Os tratamentos variaram entre 3,70 e 4,12 °brix de sólidos solúveis. O tratamento de menor valor foi IBA + GA₃ + Kt na maior dosagem (750 mL ha⁻¹). O tratamento de maior valor foi GA₄₊₇ + 6-BA, na dosagem de 120 mL ha⁻¹. Os valores médios da soma dos cachos para a acidez titulável variaram entre 0,32 e 0,34. A relação SS / AT variou entre 11,13 e 15,52. O valor médio de pH da polpa de todos os tratamentos

manteve-se entre 4,71 e 4,79.

Tabela 20. Valor médio de pH da polpa fresca, Sólidos solúveis (SS, °Brix), Acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico) e a relação SS / AT dos frutos de tomate 'Mylla' cultivadas em ambiente protegido, com aplicação de reguladores vegetais: auxina (IBA) + giberelina (GA₃) + citocinina (cinetina) e giberelina (GA₄₊₇) + citocinina (6-BA) em diferentes dosagens para a soma dos cachos. Fazenda ITUAU, Salto - SP, 2015.

Tratamentos		pH de polpa	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico)	Relação SS / AT
1	Testemunha	4,77 a	3,82 a	0,34 a	11,61 a
2	GA ₄₊₇ + benziladenina –60 mL ha ⁻¹	4,79 a	3,79 a	0,33 a	11,68 a
3	GA ₄₊₇ + benziladenina – 120 mL ha ⁻¹	4,77 a	4,12 a	0,33 a	15,52 a
4	GA ₄₊₇ + benziladenina – 180 mL ha ⁻¹	4,78 a	3,93 a	0,33 a	12,02 a
5	IBA+GA ₃ +cinetina –500 mL ha ⁻¹	4,76 a	3,75 a	0,32 a	11,70 a
6	IBA+GA ₃ +cinetina –750 mL ha ⁻¹	4,71 a	3,70 a	0,34 a	11,13 a
CV %		1,29	5,29	4,67	5,83

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Era esperado que este ensaio pudesse repetir os resultados do trabalho realizado por Ramos (2013) para os mesmos tratamentos que haviam sido testados anteriormente, aonde se obteve diferenças significativas para o aumento de número de frutos com a mistura GA₄₊₇ + 6-BA e no aumento de massa dos frutos com a mistura de IBA + GA₃ + Kt. As variações percentuais dos resultados produtivos ou mesmo os seus valores absolutos, não confirmam qualquer influência ou permitam sugerir tendências na produção de frutos do tomateiro para os tratamentos e doses testados neste experimento.

Quanto às análises internas de frutos já se esperava que nenhum tratamento apresentaria variação de valores de pH e AT. Os valores de sólidos solúveis dos tratamentos com reguladores vegetais em relação à testemunha e, conseqüentemente, um aumento na relação SS / AT, não apresentaram nenhuma diferença estatística, desviando novamente do trabalho referência para este ensaio. A literatura cita uma relação SS / AT ótima para um bom sabor do fruto do tomateiro acima de 10,0, e os resultados encontrados no segundo ensaio com 'Mylla' em cultivo protegido, apresentaram valores superiores à

referência citada. Comparados com a testemunha, nenhum tratamento diferenciou-se estatisticamente para os valores da relação SS / AT, apesar da diferença entre o maior valor de 15,52 encontrado para o tratamento da mistura GA₄₊₇ + 6-BA na dosagem de 120 mL ha⁻¹ e o valor da testemunha de 11,61 apresentar uma variação de 33,7%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta temperatura de verão, a precipitação intensa em campo aberto com alta pressão de doenças, além de ataque intenso de moscas brancas afetaram o desenvolvimento normal dos tomateiros em ambas as localidades aonde foram instalados os ensaios – causando grande variação na maturação dos frutos e baixa fixação de frutos em várias plantas, apresentando muitas falhas produtivas nas plantas úteis, causando o encerramento prematura das colheitas de ambos os locais.

A grande variação no número de frutos produzidos nas plantas úteis dos tratamentos, bem como a variação de massa fresca e massa seca, elevaram o desvio médio significativo e impossibilitaram de obter diferenças significativas na análise estatística nos parâmetros avaliados.

6. CONCLUSÃO

Os resultados de ambos os experimentos não mostraram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos de misturas de reguladores vegetais e a testemunha em nenhum dos parâmetros avaliados de produção e de qualidade dos frutos do tomateiro.

6.1 Experimento 1: 'Paronset' em campo aberto

A mistura de GA₄₊₇ + 6-BA apresentou variações percentuais nas avaliações da produção de frutos, mas os resultados não diferiram estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos. As análises qualitativas da polpa não mostraram diferenças significativas entre as diferentes doses da mistura de GA₄₊₇ + 6-BA, quando comparados aos demais tratamentos e à testemunha, mantendo qualidade similar de polpa.

A variação das dosagens testadas não resultou em respostas produtivas diferentes entre a menor e a maior dosagem.

Pode-se concluir que a mistura GA₄₊₇ + 6-BA, nas diferentes dosagens testadas, não foi efetivo nos seus objetivos de aumento de produção de frutos do tomateiro pela maior fixação de frutos ou no incremento de massa fresca ou massa seca de frutos. A qualidade da polpa dos frutos não foi alterada.

A mistura de IBA + GA₃ + Kt apresentou variações percentuais nas avaliações da produção de frutos, mas os resultados não diferiram estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos. As análises qualitativas da polpa não mostraram diferenças significativas entre as duas doses da mistura de IBA + GA₃ + Kt, quando comparados aos demais tratamentos e à testemunha, mantendo qualidade similar de polpa.

A variação das dosagens testadas não resultou em respostas produtivas diferentes entre a menor e a maior dosagem.

Pode-se concluir que a mistura IBA + GA₃ + Kt, nas dosagens

testadas, não foi efetivo nos seus objetivos de aumento de produção de frutos do tomateiro pela maior fixação de frutos ou no incremento de massa fresca ou massa seca de frutos. A qualidade da polpa dos frutos não foi alterada.

Não foram notados sintomas de fitotoxidez, manchas ou deformações estruturais em folhas e frutos, ao longo da condução do experimento nas plantas de tomateiro. Apenas sintomas característicos de lesões de doenças e do ataque de mosca branca, que não podem ser associadas às aplicações de diferentes dosagens das misturas de reguladores vegetais.

6.2 Experimento 2: 'Mylla' em cultivo protegido

A mistura de GA₄₊₇ + 6-BA apresentou variações percentuais nas avaliações da produção de frutos, mas os resultados não diferiram estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos. As análises qualitativas da polpa não mostraram diferenças significativas entre as diferentes doses da mistura de GA₄₊₇ + 6-BA, quando comparados aos demais tratamentos e à testemunha, mantendo qualidade similar de polpa.

A variação das dosagens testadas não resultou em respostas produtivas diferentes entre a menor e a maior dosagem.

Pode-se concluir que a mistura GA₄₊₇ + 6-BA, nas diferentes dosagens testadas, não foi efetivo nos seus objetivos de aumento de produção de frutos do tomateiro pela maior fixação de frutos ou no incremento de massa fresca ou massa seca de frutos. A qualidade da polpa dos frutos não foi alterada.

A mistura de IBA + GA₃ + Kt apresentou variações percentuais nas avaliações da produção de frutos, mas os resultados não diferiram estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos. As análises qualitativas da polpa não mostraram diferenças significativas entre as duas doses da mistura de IBA + GA₃ + Kt, quando comparados aos demais tratamentos e à testemunha, mantendo qualidade similar de polpa.

A variação das dosagens testadas não resultou em respostas produtivas diferentes entre a menor e a maior dosagem.

Pode-se concluir que a mistura IBA + GA₃ + Kt, nas dosagens testadas, não foi efetivo nos seus objetivos de aumento de produção de frutos do tomateiro pela maior fixação de frutos ou no incremento de massa fresca ou massa seca de frutos. A qualidade da polpa dos frutos não foi alterada.

Não foram notados sintomas de fitotoxidez, manchas ou

deformações estruturais em folhas e frutos, ao longo da condução do experimento nas plantas de tomateiro. Apenas sintomas característicos de lesões de doenças e do ataque de mosca branca, que não podem ser associadas às aplicações de diferentes dosagens das misturas de reguladores vegetais.

As duas misturas de reguladores vegetais, nas condições destes ensaios, não trouxeram resultados produtivos superiores à testemunha, não justificando o investimento neste tipo de tratamento.

7. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2015: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria, 2014.

ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA, 2004.

ASSIS, S. V. de; ESCOBEDO, J. F. Albedo da Cultura do Pepino (Cucumis sativus) em Estufas de Polietileno, nas Orientações Norte-Sul e Leste-Oeste. Energia na Agricultura, v.13. Pelotas, 1996.

BRANCO, R. B. F.; BLAT, S. F. Sistema de cultivo na produção de hortaliças. Pesquisa e Tecnologia, Vol. 11, n. 1, Jan-Jun., 2014.

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; CALLEGARI, O. Cultivo de hortaliças de frutos em solo em ambiente protegido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n.200/201, set./dez. 1999.

CARDOSO, S. C.; SOARES, A. C. F.; BRITO, A. S.; CARVALHO, L. A.; PEIXOTO, C. C.; PEREIRA, M. E. C.; GOES, E. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. Bragantia, Campinas, v.65, n.2, 2006.

CARRIJO, O. A.; VIDAL, M. C.; REIS, N. V. B. DOS; SOUZA, R. B. DE; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 1. Jan. – Mar, 2004.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura

tropical. Guaíba: Agropecuária - ESALQ / USP, 2001.

CATO, S. C.; MACEDO, W. R.; PERES, L.E.P.; CASTRO, P. R. C. **Sinergims among auxins, giberellins and cytokinins in tomato cv. Micro-Tom**. Horticultura Brasileira. v. 31, n. 4 out - dez, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005.

CHOUDHURY, S.; ISLAM, N.; SARKAR, M. D.; ALI, M. A. **Growth and Yield of Summer Tomato as Influenced by Plant Growth Regulators**. International Journal of Sustainable Agriculture. v. 5, n. 25-28, 2013.

DAVIES, P. J. **Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action**. 3ed. New York: Springer, 2010.

FANTOVA, M. C. **Variedades autóctonas de tomates de Aragón. Aragón: Centro de investigación de Tecnología Agroalimentaria de Aragón**, 2006.

FAO. FAOSTAT 2015. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 29.07.2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.

FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. da. **Cultura do tomate**. In: FONTES, P. C. R. (ed.). Olericultura: teoria e prática - cap. 29. Viçosa: UFV, 2005.

FOYER, C. H. ; GALTIER, N. Source-sink interaction and communication in leaves. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: Source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, INC., 1996.

GOTO, R. **Plasticultura nos trópicos: uma avaliação técnico econômica**. Horticultura Brasileira. v. 15, 1997, suplemento.

HEUVELINK, E. **Tomatoes**. Wageningen University, The Netherlands. CABI Publishing, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ª ed. São Paulo, 1985. v.1.

JONG, M. de; MARIANI, C.; VRIEZEN, W. H. **The role of auxin and gibberellin in tomato fruit set**. Journal of Experimental Botany. v. 60, n. 5, 2009.

JUNQUEIRA, A. H.; LUENGO, R. F. A. **Mercados diferenciados de hortaliças**. Horticultura Brasileira, v.18, n.2, p.95-99,2000.

KADER, A. A.; MORRIS, L. L.; STEVENS, M. A.; ALBRIGHT-HOLTON, M. **Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures**. Journal of American Society for Horticulture Science, Alexandria, v.113, n.5, 1978.

KUMAR, A.; BISWAS, T. K.; SINGH, N.; LAL, E. P. **Effect of Gibberellic Acid on Growth, Quality and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Journal of Agriculture and Veterinary Science. v. 7, n. IV, 2014.

LOPES, M. C.; STRIPARI, P. C. A cultura do tomateiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. (ed.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1988. 319p.

LUZ, F. J. de F.; SABOYA, R. de C. C; PEREIRA, P. R. V. das. O cultivo do tomate em Roraima. Embrapa Roraima, Boa Vista, 2002, 29p.

MACHADO A. Q.; ALVARENGA M. A. R.; FLORENTINO C. E. T. **Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura**. Horticultura Brasileira 25, 2007.

MAKISHIMA, N.; CARRIJO, O.A. **Cultivo Protegido do Tomateiro**. Circular Técnica da Embrapa Hortaliça, n. 13, 1998.

PEREIRA, E. R. **Cultivo da rúcula e do rabanete sob túneis baixos cobertos com plástico com diferentes níveis de perfuração**. Piracicaba, 2002.

PEREIRA, M. A. B. **Resposta agrônômica e em pós-colheita de genótipos de tomate em duas épocas de cultivo em Gurupi, Estado do Tocantins**. Dissertação (Mestrado).

Universidade Federal de Tocantins - UFT. Gurupi - TO. 2010.

POPOV, E. G.; TALANOV, A. V.; KURETS, V. K.; DROZDOV, S. N. **Effect of temperature on diurnal changes in CO₂ Exchange in intact cucumber plants.** Russian Journal of Plant Physiology, v.50, n.2, 2003.

RADIN, B. **Eficiência do uso da radiação fotossinteticamente ativa pela cultura do tomateiro em diferentes ambientes.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. 124 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RAMOS, A. R. P. **Produtos de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de tomate ‘Giuliana’, na produção e pós-colheita de frutos.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.

RODRIGUES, J. D.; RODRIGUES, L. F.; WEBER, R. E. H. **Biorreguladores em Hortaliças e Frutas.** Revista Campo & Negócios – Hortifruti, Março, 2015.

SILVA, J. O. **Reguladores vegetais e alguns nutrientes minerais no desenvolvimento de plantas de tomateiro ‘Pizzadoro’ enxertadas e não enxertadas.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015.

SILVA, M. W.; JADOSKI, C. B.; ONO, E. O.; GOTO, R. **Cálcio, boro e reguladores vegetais na fixação de frutos em tomateiro.** Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia. V 2, n 3, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Trad. SANTARÉM, E. R.; MARIATH, J. E. A.; ASTARITA, L. V.; DILLENBURG, L. R.; ROSA, L. M. G.; OLIVEIRA, P. L. 5. ed. Porto Alegre, 2013.

TONDER, C. S. M. van; COMBRINK, N. J. J. **The effect of plant-growth regulators on the production of out-of-season greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*).** South African Journal of Plant and Soil. v. 20 (4), 2013.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. **Fluxo de poder no agronegócio: O caso das hortaliças**. Horticultura Brasileira, v. 18, n 2, 2000.