

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

**APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE VEGETAL SOBRE O
DESENVOLVIMENTO DE PEPINEIRO (*Cucumis sativus*) ENXERTADO E
NÃO ENXERTADO**

RICHARD WILLIAN JUNGLAUS

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

BOTUCATU - SP

Fevereiro 2008

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

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE UM REGULADOR VEGETAL SOBRE O
DESENVOLVIMENTO DE PEPINEIRO (*Cucumis sativus*) ENXERTADO E
NÃO ENXERTADO**

RICHARD WILLIAN JUNGLAUS

Orientadora: Doutora Romy Goto

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP – Campus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia – Área de
Concentração em Horticultura.

BOTUCATU - SP

Fevereiro 2008

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

J95a Junglaus, Richard Willian, 1975-
Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvi-
mento de pepineiro (*Cucumis sativus*) enxertado e não en-
xertado / Richard Willian Junglaus - Botucatu : [s.n.],
2007.
viii, 65 f. : il. color., gráfs., tabs.
Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007
Orientador: Rummy Goto
Inclui bibliografia.
1. Pepino. 2. Plásticos na agricultura. 3. Enxertia. 4.
Porta-enxertos. 5. Plantas - Reguladores. I. Goto, Rummy.
II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Fi-
lho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônô-
micas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

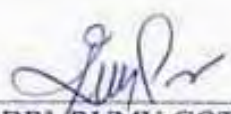
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

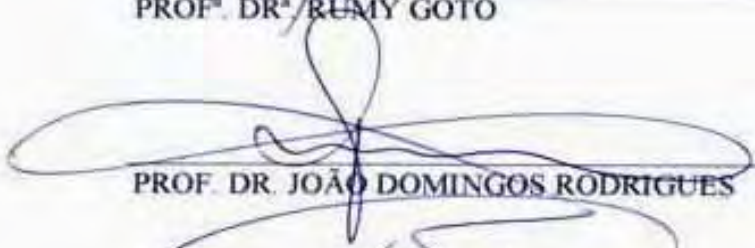
**TÍTULO: "APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE VEGETAL SOBRE O DESENVOL-
VIMENTO DE PEPINEIRO (Cucumis sativus) ENXERTADO E NÃO
ENXERTADO"**

ALUNO: RICHARD WILLIAN JUNGLAUS

ORIENTADORA: PROFª. DRª. RUMY GOTO

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROFª. DRª. RUMY GOTO

PROF. DR. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES

DR. HAROLDÓ TAVARES ELIAS

Data da Realização: 20 de dezembro de 2007.

DEDICO E OFEREÇO

A minha esposa, Janaine Pomatti Junglaus, Jana a você por tudo e por cada momento.

Á minha mãe, Mara Regina Junglaus e meu pai Emilio Junglaus, por terem me incentivado e pelos ensinamentos para a vida.

A minhas irmãs Michelle Cristine Junglaus e Tuyse Junglaus, pela amizade e incentivo

Aos colegas e amigos de trabalho e de estudos.

A EPAGRI pela oportunidade.

Aos agricultores do município de Flor do Sertão - SC

A meus mestres.

A todos aqueles que não confundem nunca sua carreira com sua vida.

A todos aqueles que compreendem a mensagem de um olhar.

A todos aqueles que nunca têm medo de tentar algo novo.

A todas as pessoas que acreditam que nada foi em vão.

A todas as pessoas que acreditam que vale a pena se doar às amizades.

A todas as pessoas que acreditam que a vida é bela sim, e que vale a pena.

“Não esqueçamos todos, que todos nós somos muito importantes para alguém, mas temos que dar valor a isso. Então lutamos, para assim realizar todas as nossas loucuras”

AGRADECIMENTOS

É, existem pessoas em nossas vidas que tem o incrível dom de nos fazer felizes pelo simples fato de cruzarem o nosso caminho. Também aquelas que percorrem ao nosso lado o caminho, mesmo por momentos ou a cada passo. A todas elas chamamos de amigos. Sim há muitos tipos de amigos. O amigo pai e a amiga mãe. Que mostram o que é ter uma vida. Porque não o amigo irmão, este com quem dividimos o nosso espaço. A vida nos apresenta outros amigos, os quais não sabiam que iam cruzar o nosso caminho. Muitos desse são amigos do peito, do coração. Amigos em momentos mestre em momentos aluno. Amigos sinceros, justos, verdadeiros ou todos ao mesmo tempo.

A todos vocês eu agradeço !!!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO	1
SUMMARY	2
1 INTRODUÇÃO.....	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Pepino sua origem, classificação, botânica e fisiologia da planta.....	5
2.2 Cultivo em ambiente protegido	6
2.3 Enxertia em hortaliças	7
2.4 Hormônios e Reguladores Vegetais	12
2.3.1 Hormônios	12
2.3.1.1 Giberelinas.....	13
2.3.1.2 Citocininas	14
2.3.1.3 Auxinas.....	15
2.3.2 Reguladores Vegetais	15
2.3.3 O uso de reguladores vegetais e bioestimulante na agricultura.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Localização do experimento.....	21
3.2 Solo correção e adubação	21
3.3 Delineamento experimental e tratamentos	23
3.4 Híbrido de pepino e abóbora, semeadura, enxertia e transplante	25
3.5 Condução das plantas, tratos culturais e colheita	28
3.6 Variáveis avaliadas	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.4 Frutos comerciais e totais produzidos e número de frutos totais produzidos.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
6 CONCLUSÃO.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado de análise de solo. UNESP/FCA. Botucatu, 2006.	22
Tabela 2 - Recomendação nutriente para pepino sob cultivo protegido, em fase de desenvolvimento da cultura.	23
Tabela 3 – Tratamentos com as diferentes concentrações de bioestimulante vegetal em plantas enxertadas e não enxertadas. UNESP/FCA. Botucatu, 2007.	24
Tabela 4 – Esquema de análise de variância proposto para o ensaio. UNESP/FCA. Botucatu, SP, 2006.	24
Tabela 5 - Quadrados médios do número de frutos totais (NFT), Frutos totais (FT) e Frutos comerciais (FC) por metro quadrado em ciclo de 90 dias, de híbrido de pepino enxertado em abóbora e não enxertado. FCA/UNESP. Botucatu, SP, 2007.....	33
Tabela 6 – Número de frutos totais (NFT), massa em kilogramas de frutos comerciais (FC) e frutos totais (FT) colhidos por metro quadrado em um ciclo de 90 dias, em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas com aplicação de bioestimulante em diferentes doses. FCA/UNESP, Botucatu, SP. 2007.	34
Tabela 7 - Quadrados médios de concentrações de bioestimulante sobre número de frutos totais (NFT), Frutos comerciais (FC) e Frutos totais (FT) por metro quadrado, ciclo de 90 dias, de híbrido de pepineiro enxertado e não enxertado. FCA/UNESP, Botucatu, SP. 2007.	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista interna do local de cultivo protegido com adubação verde. São Manuel/SP , FCA, 2007.	22
Figura 2 – Pulverizador tipo “costal” de pressão constante de CO ₂ . UNESP/FCA, Botucatu, SP, 2007.	25
Figura 3 - Método de enxertia de fenda cheia em cucurbitaceas, Cañizares e Goto (2002)	26
Figura 4 – Detalhe grampo de suporte de enxertia, união enxerto pepineiro e porta-enxerto aboboreira, Santa Cruz do Rio Pardo – SP. Hidroceres, 2006.	27
Figura 5 – Vista parcial de plantas de pepineiro recém transplantada para local definitivo, ambiente protegido. São Manuel/SP, UNESP/FCA. 2007.	28
Figura 6 – Detalhe do ponto de sustentação da planta de pepineiro com o fio vertical para a condução do crescimento, São Manuel/SP, UNESP, FCA. 2007.	29
Figura 7 – Vista do equipamento. Irrigas 25® sensor de umidade, entre plantas na linha de cultivo, São Manuel/SP, UNESP,/FCA, 2007.	30
Figura 8 – Dados de temperatura média, radiação solar e insolação coletados do período de janeiro a abril de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção São Manuel. Departamento de Recursos Naturais, Ciências Ambientais, Botucatu/SP. UNESP, FCA, 2007.	31
Figura 9 – Frutos colhidos para serem classificados quanto à característica frutos comerciais e ou totais, Botucatu/SP. UNESP, FCA, 2007.	32
Figura 10 - Modelo de regressão cúbica para número de frutos totais (NTF) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.	35
Figura 11 - Modelo de regressão quadrática para, número de frutos totais (NTF) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.	36
Figura 12 – Modelo de regressão cúbica para, massa de frutos totais (FT) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/São Manuel, SP. 2007.	37

Figura 13 - Modelo de regressão quadrática para, massa de frutos totais (FT) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.	38
Figura 14 - Modelo de regressão quadrática para massa de frutos comerciais (FC) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/São Manuel, SP. 2007.....	39
Figura 15 - Modelo de regressão quadrática para,variável peso de frutos comerciais (FC) de pepino (<i>Cucumis sativus</i> híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.	40

RESUMO

Avaliou-se o efeito de reguladores vegetais em pepineiro, em um híbrido tipo japonês ‘Tsuyataro’, a campo e em ambiente de cultivo protegido, avaliando-se as aplicações de reguladores vegetais em plantas enxertadas e não enxertadas, sobre o número de frutos e peso de frutos comerciais e totais.

Aplicou-se o Stimulate® em diferentes concentrações via foliar, aos 30 dias pós transplante. Observou-se aumentos significativos com a concentração de 375 mL de Stimulate® ha⁻¹, para número de frutos, massa de frutos totais e comerciais por metro quadrado em plantas não enxertadas.

Palavras chaves: Cucumis sativus, Plástico na Agricultura, Ambiente protegido, Enxertia, Porta-enxertos, Reguladores

REGULATING VEGETABLE ABOVE THE DEVELOPMENT OF CUCUMBER (*Cucumis sativus*) GRAFTED AND NO GRAFTED. Botucatu, 2007. 68p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: RICHARD WILLIAN JUNGLAUS

Adviser: RUMY GOTO

SUMMARY

Evaluate the effect of plant regulators in cucumber, in a hybrid type japanese 'Tsuyataro', the field and on environment of cultivation protected, evaluating the applications of regulators vegetable on plants grafted and non-grafted, above the number of fruit, and fruit weight and total trade.

Applies is the Stimulate ®, in different concentrations merry way, at 30 days post transplant, is observed significant increases with the concentration of 375 mL of Stimulate ® ha⁻¹, for number of fruit, total weight of fruits and total trade by square meter for non-grafted plants.

Keywords: *Cucumis sativus* , Plastic on Agriculture , Environment protected , Rootstock , Regulators plant growth

1 INTRODUÇÃO

A produção do pepineiro é altamente influenciada pelos fatores do meio em que é cultivado. Observa-se isto, quando a planta é submetida à luminosidade menor (dias curtos) e também a outros fatores climáticos, como temperatura em valores próximos aos extremos tolerados pelas plantas. Este fato pode ocasionar o não desenvolvimento de flores femininas ou até a reversão sexual de flores, surgindo mais flores masculinas e frutos abortados.

Os hormônios vegetais são grupos de pequenas moléculas orgânicas de ocorrência natural em plantas, que participam em processos fisiológicos das plantas a baixas concentrações, estas, suficientes para promover, inibir ou modificar processos fisiológicos (CASTRO, 1998). Os hormônios estão envolvidos em cada aspecto do crescimento e do desenvolvimento das plantas atuando como mensageiros químicos entre as células (GALSTON; DAVIES, 1972; RAVEN et al., 2001).

Os reguladores vegetais são substâncias químicas sintéticas que têm efeito sobre o metabolismo vegetal (LAMAS, 2001), agindo de forma similar aos hormônios vegetais (citocininas, giberelinas, auxinas e etileno). Seu uso na agricultura, tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade e na melhora do manejo cultural (VIEIRA; CASTRO, 2002). O estimulante vegetal ou bioestimulante é a mistura de dois ou mais reguladores vegetais isolados ou com outras substâncias tais como aminoácidos, nutrientes e vitaminas (LEITE et al. 2003).

A aplicação dos reguladores pode ser diretamente nas plantas, (folhas, semente, frutos, caules e raízes), interferindo em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO; MELOTO, 1989; MONTANS, 2007). Os bons resultados da aplicação dependem de uma série de fatores, desde a região e espécie da planta, até situações como o processo de absorção do produto, associado com a condição da planta, como também, equipamentos e os métodos de aplicação que podem ser influenciados pelas condições do ambiente (MONSELISE, 1979; GALAN; MENINI, 1987). Por serem produtos que atuam em concentrações muito baixas, qualquer alteração pode modificar o efeito esperado.

O uso de reguladores vegetais é uma prática já difundida principalmente em países com pequena extensão territorial, onde se faz necessário o uso de tecnologia para a obtenção de maior produtividade e produtos de melhor qualidade (GARCIA; MARTINS 2006).

A enxertia de hortaliças no Brasil tem sendo utilizada no cultivo do pepineiro, em ambiente protegido. Esta técnica é utilizada principalmente pelos produtores paulista de pepino tipo japonês desde meados de 1980, para prevenir problemas ocasionados por doenças de solo e nematóides e também para melhorar a qualidade visual de frutos.

Com o uso da enxertia, tem se verificado que pode ocorrer a indução de maior número de flores femininas, fato atribuído aos aumentos produtivos do enxerto. Este aparecimento do maior número de flores femininas pode estar relacionado ao uso de certos porta-enxertos, fato já observado por Cañizares e Goto, (2002), como também o número de frutos abortados é superior em plantas enxertadas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização do bioestimulante Stimulate® em pepineiro enxertado e não enxertado, em condições de ambiente protegido de cultivo, no aumento da produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem, classificação, botânica e fisiologia da planta de pepineiro

O pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) pertence à família das cucurbitáceas. O seu centro de origem é a Índia próxima ao Himalaia, onde ocorrem espécies silvestres relacionadas. A planta é herbácea, anual, com hastes longas. O hábito de crescimento é “indeterminado” e a planta desenvolve-se no sentido vertical ou prostrado, dependendo da presença ou ausência de suporte. As ramas apresentam gavinhas, que se fixam a qualquer tipo de suporte. O sistema radicular é superficial (WHITAKER; BEMIS, 1962).

Em geral as cultivares se apresentam como monóicas e ginóicas, precisam da polinização para desenvolver os frutos. Os híbridos ginóicos exigem a proximidade de plantas monóicas para o fornecimento de pólen. As empresas produtoras de sementes adicionam às sementes de híbridos ginóicos 15% de sementes de cultivares monóica (FILGUEIRA, 2003).

O fruto de pepino japonês é tipicamente afilado, alongado, com 20-30 centímetros (cm), de coloração verde escura, triloculares e com acúleos brancos. O sabor é típico e agradável, os frutos preferidos de mercados exigentes. (FILGUEIRA, 2003).

O comprimento dos entrenós, altura da planta, orientação foliar e de brotos, teor de clorofila, ramificações laterais, prolongamento dos pecíolos e hastes florais da planta são influenciados pela diferença entre temperatura do dia e da noite (MYSTER; MOE, 1995 citado por MACEDO JUNIOR, 1995).

O pepino contém 95% de água; é rico em beta caroteno, folacina, cálcio, magnésio, potássio, fósforo e selênio; é utilizado como diurético e há indicações de seu consumo para amenizar as dores de garganta. O valor calórico do pepino é baixo, em 100 gramas (g) há 12 a 14 kilocalorias (kcal), e por isso seu consumo é indicado para pessoas que desejam perder peso (GOTO, 2003).

Os frutos do pepino ainda em fase de desenvolvimento imaturos crescem rapidamente e é nessa fase que são colhidos para consumo ‘in natura’.

2.2 Cultivo em ambiente protegido

A utilização do ambiente protegido para se cultivar hortaliças no Brasil não está bem documentada, mas acredita-se que seu início foi no final dos anos 60. Mas somente no fim de 1980 e início de 1990 é que o cultivo em ambiente protegido passou a ser amplamente utilizado, resultado das ampliações com enfoque na produção agrícola e incentivo da modernização do setor petroquímico com investimentos em irrigação por gotejadores, vasos, silos, impermeabilização de açudes, tanques e canais, “mulching” e filmes para a cobertura de túneis e estruturas de madeira ou metálicas, cuja finalidade era a utilização como “abrigo”, possibilitando a realização do cultivo protegido (http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MANEJO_Cultivo_Protegido/Manejo_Cultivo_protegido.htm).

O uso de plástico na agricultura no Brasil, em 1989 era de 28 mil toneladas, e no ano 2000 alcançou as 100 mil toneladas, isto se deve aos benefícios proporcionados pelo uso da tecnologia denominada plasticultura (<http://www.inp.org.br/index.asp?folder=fiquepordentro&page=plasticultura>).

O plantio de pepineiro tipo japonês ocorre na maioria das vezes em sistema de cultivo protegido, por apresentar frutos com elevado valor econômico na entressafra na região centro-sul (maio a setembro) com ciclo vegetativo curto. Os híbridos de pepineiro tipo japonês alcançam elevada produtividade nestes sistemas de cultivo (YOSHIMURA et al., s.d.). A produção em cultivo protegido pode dobrar em relação a cultivos não protegidos e o fruto apresenta bom aspecto em qualidade (SALVETI, 1983).

2.3 Enxertia em hortaliças

Uma das primeiras referências da utilização de enxertia em hortaliças data de meados de 1920, no Japão e Coréia, quando com o uso da técnica, buscou-se prevenir a fusariose na cultura da melancia (YAMAKAWA, 1982). Mais tarde, afim de prevenir problemas ocasionados por *Fusarium oxysporum f. sp. lagenariae* (KUNIYASU; TAKEUCHI, 1983), recomendou-se o porta-enxerto, *Cucurbita sp* ou *Benincasa hispida* para o controle desta doença (KAWAIDE, 1985).

No Brasil, os produtores paulistas de pepino japonês utilizam a enxertia desde meados de 1980, a fim de diminuir perdas ocasionadas por doença de solo e nematóides, permitindo melhorar a qualidade visual dos frutos, e a obtenção de frutos livres de cera (CAÑIZARES; GOTO, 1999; GOTO, 2001).

A enxertia apresenta-se como alternativa de controle de patógenos radiculares, em solanáceas e cucurbitáceas (KAWAIDE, 1985; GÓMEZ, 1997).

Em cultivo de tomate, Cardoso (2006) afirma que em regiões com altos níveis de infestação de murcha bacteriana, principalmente em áreas de pequenos produtores, a técnica da enxertia é um método adequado no uso de cultivares comerciais suscetíveis ao patógeno, para minimizar as perdas na produção.

A enxertia prioriza evitar o contato da planta sensível com o patógeno mantendo o sistema radicular sadio, fazendo uso de porta-enxerto tolerante e ou resistente. Sendo que o porta-enxerto deve ser da mesma espécie ou gênero da família botânica do enxerto (NAWASHIRO 1994; PEIL, 2003). A enxertia de hortaliças não só controla os patógenos de solo, mas também induz vigor, florescimento, tolerância a níveis elevados de umidade, resistência ao frio, resistência a altas temperaturas, tolerância à alcalinidade e salinidade do solo, aumentando a produção e a qualidade dos frutos (JANICK, 1966; YAMAKAWA, 1982; KIM; LEE, 1989; ODA, 1995; CAÑIZARES; GOTO, 1998; BLANCO, 1999; KOBORI, 1999; PEIL et al., 1998; PEIL, 2003).

Para obtenção de mudas a serem enxertadas a semeadura de pepino para enxerto é feita em bandeja de poliestireno expandido de 128 células, 1-2 sementes por célula. Sendo que, a germinação ocorre entre 4 e 7 dias dependendo da temperatura. A abóbora para porta-enxerto é semeada com alguns dias de intervalo dependendo do material utilizado. No

momento da enxertia observou-se os diâmetros dos hipocótilos das plantas enxertos e porta-enxerto (ODA et al., 1993; CAÑIZARES, 1997; PEIL, 2003).

Existe uma grande variedade de métodos de enxertia de hortaliças. Entretanto, os métodos que têm sido mais utilizados na prática são enxertias por fenda, encostia e perfuração apical. Os produtores paulistas de pepino japonês relatam muitas dúvidas em relação às alterações que as plantas enxertadas apresentam, afirmando que o desenvolvimento da planta enxertada varia em função do método empregado (CAÑIZARES; GOTO, 2002).

Shinohara (1994) apresenta que a utilização do método de enxertia por estaca exige maiores cuidados com as condições ambientais pós-enxertia.

Cañizares e Goto (2002) quando compararam pepineiros enxertados em relação a não enxertados, verificaram que estes não diferiram no desenvolvimento da altura de plantas, nem em relação ao número de dias, até o florescimento e nem sobre a produção comercial de frutos em cinco semanas de colheita.

Stripari *et al.* (1997) avaliando pepineiro enxertado sobre abóboreira obtiveram valores entre 96,5 e 100,0% de pega aos 25 dias pós enxertia, usando o método de enxertia por garfagem de fenda cheia. Plantas de pepineiro enxertadas pelo método de garfagem em fenda cheia sobre abóboreira apresentaram maiores índices de sobrevivência, quando comparado aos outros métodos testados (CAÑIZARES; GOTO, 2002). Oda *et al.* (1993) registraram que em enxertos formando ângulo de 90° entre os cotilédones de porta-enxerto e enxerto, a taxa de sobrevivência foi 100%, comparado com 50% em enxertos com 0° de ângulo.

A enxertia por fenda de pepineiro em abóboreira acontece com a retirada do meristema apical da muda de abóboreira através de um corte de 1 a 1,5 cm em sentido longitudinal. No pepineiro realiza-se um corte em forma de bisel, 3,0 cm abaixo das folhas cotiledonares. Após o corte, as partes são colocadas em contato e suportadas por um grampo especial para enxertia.

As mudas enxertadas necessitam permanecer em ambiente com umidade, temperatura e luminosidade adequadas, (ODA et al., 1993). Durante a fase de união dos enxertos é recomendado manter estes a 25 e 26°C. Temperaturas inferiores a 15 °C ou superiores a 32°C são prejudiciais (MIGUEL, 1997). O maior índice de sobrevivência está relacionado à distribuição e número de feixes vasculares (ODA *et al.*, 1993), entretanto Miguel (1997)

argumenta, mesmo que haja boa cicatrização na região da enxertia, se houver pouco contato, esta pode dificultar o movimento da água e dos nutrientes.

Após a enxertia, as plantas passam por período de cicatrização do ponto de enxertia, onde as mesmas permanecem em câmara úmida por 15 dias, coberta por filme de polietileno de baixa densidade, transparente de 100 milimicras (μm) de espessura. O ambiente que abriga as plantas enxertadas permanecem com umidade relativa alta até o final do período de cicatrização das plantas que após, são transplante para local definitivo (CAÑIZARES, 2001).

A enxertia é representada pela união de partes de plantas por meio da regeneração de tecidos, sendo a combinação resultante a união física com capacidade de se desenvolver como uma única planta. A enxertia depende da formação de calo no ponto de enxerto. A cicatrização do ponto de enxertia depende do corte do tecido do enxerto e contato com o tecido recém cortado do porta-enxerto, de modo que a região do câmbio de ambas as plantas se encontrem o mais próximo possível. As condições de temperatura e umidade devem ser adequadas para favorecer a atividade das camadas exteriores dos tecidos do vegetal expostas à região do câmbio, tanto do porta-enxerto e enxerto que produzem as células parenquimatosas, e se misturam e entrelaçam para formar o "calo". Este tecido é formado por algumas células, que se encontram alinhadas com o câmbio intacto do enxerto e do porta-enxerto e se diferenciam em novas células cambiais. Estas produzem o tecido vascular novo (JANICK, 1966, HARTMANN; KESTER, 1967, CAÑIZARES, 1998, GONZALEZ, 1999). Para o sucesso da enxertia vários cuidados, como limpeza e rapidez na realização do corte, manutenção da umidade durante a operação de enxertia e cuidados ambientais pós-enxertia, são situações observadas por Oda et al., (1993), que permitem maior êxito no entrelaçamento de tecidos do calo produzido pelo câmbio do porta-enxerto e enxerto.

Existem diferenças entre enxerto compatível e incompatível, mas isso não está bem definido. Em algumas espécies a união pela enxertia é alta, já em outras são incapazes de se unirem como também existe uma graduação intermediária de plantas que cicatrizam o ponto de enxertia, mas que, com o tempo, apresentam sintomas de desordens no ponto de união ou crescimento anormal (PEIL, 2003). Esta incompatibilidade se manifesta pela alta porcentagem de enxertos mal sucedidos, com a verificação do baixo índice de sobrevivência, crescimento anormal, amarelecimento das folhas, desfoliação, morte das plantas, resultante da

hipertrofia do ponto de enxertia ou zona periférica a este, devido a rompimento dos tecidos no local do enxerto (JANICK, 1966; GONZÁLEZ, 1999).

Há também mudanças positivas que podem ocorrer sobre o manejo e produção em plantas enxertadas, nas características de frutos, forma, cor e textura da casca ou da polpa e teor de sólidos solúveis que podem ser influenciados pelo porta-enxerto (LEE, 1994). Piróg (1986) utilizou a enxertia de tomateiros sobre o porta-enxertos KNVF, obtendo aumento de 30 a 50% na produção de frutos quando comparada com plantas não enxertadas da mesma cultivar utilizada como enxerto.

O uso de combinações enxerto e porta-enxerto têm sido relacionados não só com a resistência do porta-enxerto a fatores adversos, mas também ao aumento da produção de frutos por planta em plantas enxertadas (YAMAKAWA, 1982; KAWAIDE, 1985; UFFELEN, 1985; CAÑIZARES, 1997).

Tsambanakis (1984) verificou o aumento da produção em plantas enxertadas em relação às não enxertadas, na ordem de 46,67% em ‘Pepinex’; 53,85% em ‘Brunex’; 26,67% em ‘Titan’ e 54,55% em ‘Renova’. Avaliando que determinados porta-enxertos induzem o aumento do vigor da copa resultando em maiores rendimentos de peso médio de fruto em plantas enxertadas (JANOWSKI; SKAPSKI, 1985).

Nos experimentos no Brasil, Cañizares e Goto (1997) demonstraram que os híbridos de pepineiro japonês ‘Nikkey’ e ‘Ancor 8’ enxertados em abóbora ‘Ikki’ produziram maior número de frutos por planta do que as enxertadas em ‘Tetsukabuto’, sugerindo uma influência dos genótipos das copas na interação enxerto e porta-enxerto. Observado também por Lima et al. (2000), que comparou os porta-enxertos, de tratamentos com ‘Tetsukabuto’ e ‘Ikki’, estes apresentaram os maiores valores na produção de número de frutos por planta em relação a plantas não enxertadas.

Já Macedo Junior (1998) enxertou pepineiro, híbrido Hokuho em abóboreira, híbrido Ikky Kyowa e verificou que a altura da planta e o número de frutos por planta foram superiores nas plantas enxertadas, em relação às não enxertadas, obtendo-se em plantas enxertadas de pepino híbrido Hokuho 9,17 frutos por planta e 4,43 frutos por planta nas não enxertadas.

Certos autores como, Yamakawa (1982), Fujieda (1986), Cañizares (1998), Lima, (2000), Cañizares e Goto, (2002) concordam quanto à qualidade visual, dos frutos

produzidos por plantas enxertadas, estes apresentaram casca brilhante. Já em frutos de plantas não enxertadas observou-se a presença de cera na casca.

A enxertia sobre certos porta-enxertos pode induzir maior número de flores femininas, fato já observado por Takahashi *et al.* (1982). Cañizares e Goto, (2002), que verificaram que não houve diminuição no número de flores masculinas em pepineiro e sim o aumento de flores femininas. Apresentando também em seus resultados que o número de frutos abortados é superior em plantas enxertadas.

De acordo com Friedlander *et al.* (1977) e Takahashi *et al.* (1982), os aumentos produzidos em pepineiro enxertado é atribuído ao aumento de flores femininas no enxerto, causado pela alteração nos reguladores da expressão sexual, atribuído a ação do porta-enxerto sobre a alteração de reguladores de expressão sexual. Há também relatos que em plantas enxertadas, tem se verificado desordens fisiológicas, podendo estar relacionadas, a deficiência de nutrientes como magnésio, fato observado em plantas de berinjela enxertadas (KAWAIDE, 1985). Já em pepineiro enxertado, se tem verificado sintomas de deficiência mineral, fato associado muitas vezes ao tipo de porta-enxerto utilizado (IKEDA, *et al.*, 1986). Cañizares e Goto (1998) observaram aumento da produção em plantas de pepineiro enxertadas, em função do porta-enxerto utilizado. Um ano após, Goto *et al.* (1999) observaram aumento na produção de frutos comerciais em plantas de pepineiro enxertadas em diferentes materiais quando comparados às plantas não enxertadas.

Costa *et al.* (2001), trabalhando com a produção de pepineiro enxertados cultivados em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio verificaram que a enxertia e os níveis de potássio não influenciaram na altura da planta. Entretanto, os níveis de potássio, independente da enxertia, alteraram o início da floração. Costa *et al.* (2001) citando Silva *et al.* (1995) afirmaram que em plantas de pepineiro, enxertadas, se tem observado sintomas de desbalanço nutricional de potássio e magnésio, e uma das conseqüências da deficiência de potássio é a diminuição da dominância apical e predominância de flores masculinas.

2.4 Hormônios e Reguladores Vegetais

Os hormônios vegetais são representados por uma série de pequenas moléculas orgânicas que existem naturalmente nas plantas, podendo influenciar e participar em processos fisiológicos em baixas concentrações (10^{-4} M).

Salisbury e Ross (1969) esclarece que os hormônios vegetais, podem agir sobre a regulação do crescimento e desenvolvimento das plantas, agindo através de processos de natureza química, o qual deve ser reavaliada. Sendo que, a resposta à ação de um dado hormônio não depende somente da sua estrutura química. Pois o mesmo pode ocasionar varias respostas em partes da planta ou em diferentes fases do desenvolvimento.

Raven et al. (2001) esclarecem que uma única molécula de hormônio pode iniciar o aumento na concentração de muitas outras moléculas, as quais podem ocasionar mudanças de desenvolvimento dentro da célula dos vegetais. Os hormônios vegetais ajudam na coordenação do crescimento e do desenvolvimento, atuando como mensageiros químicos entre as células (GALSTON; DAVIES, 1972; RAVEN et al., 2001). Sendo assim, sabe-se que o metabolismo, crescimento e morfologia de plantas superiores dependem de sinais transmitidos de uma parte a outra da planta por mensageiros químicos e por hormônios endógenos (TAIZ; ZEIGER, 2004).

2.3.1 Hormônios

Acreditava-se até a pouco tempo que os cinco grupos, ou classes, de hormônios vegetais (auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico) comandavam o desenvolvimento das plantas, por eles serem os mais pesquisados. Mas evidências da existência de um novo grupo de hormônios vegetais esteróides foram confirmadas (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Sabe-se que o pepineiro é uma planta muito exigente em luminosidade e dependente da ação dos reguladores de expressão sexual, principalmente na fase da floração, estando seu desenvolvimento associado a condições de dias longos (WHITAKER; BEMIS, 1962). A indução floral da maioria das plantas envolve sensibilidade a fatores como comprimento

do dia ou temperaturas, em algumas partes da planta, esta sensibilidade desencadeia um sinal que interage sobre o desenvolvimento, determinando o período vegetativo ou reprodutivo, isto é controlado por um conjunto de sinais à longa distância vindos de toda a parte da planta (BERNIER, 1988; BERNIER et al., 1993). Mas, Trewavas (1981) sugere que a sensibilidade presente no tecido vegetal é dependente da idade e da presença de proteínas receptoras de hormônios, sendo que o nível destas proteínas receptoras diminuem à medida que o tecido vegetal se desenvolve.

A mudança de fase, para que ocorra o florescimento, passando da fase vegetativa para reprodutiva, pode ser influenciadas por nutrientes e reguladores vegetais como as giberelinas e outros sinais químicos. Em muitas plantas, a exposição à baixa intensidade luminosa prolonga a fase vegetativa ou reverte à idade juvenil. Consequência da baixa disponibilidade de carboidratos para o desenvolvimento do ápice (TAIZ; ZAIGER 2004).

As plantas de pepineiro do tipo ginóico apresentam um número muito limitado ou nenhuma flor masculina, e quando presentes, ocorrem somente em nós basais, sendo todas as outras flores femininas (KOOISTRA, 1967). Normalmente, existe tendência da planta de pepineiro produzir maior quantidade de flores masculinas, sob condição de temperatura elevada, o que já tem sido relatado desde a década de 20 por Tiedjens (1928); Shifriss (1961); Kooistra (1967); Cantliffe (1981). A tendência sexual é influenciada pelos reguladores vegetais sendo a concentração destes nas plantas dependente das condições ambientais. Altos níveis de auxina e etileno estão associados com maior tendência feminina, enquanto que altos níveis de giberelina estão relacionados com maior tendência masculina (RUDICH et al., 1972).

2.3.1.1 Giberelinas

As giberelinas atuam como um ativador enzimático na germinação de sementes (LEVITT, 1974). Elas podem atuar no crescimento de órgãos vegetais pelo aumento do tamanho de células já existentes ou recentemente divididas. Também representam um grupo de hormônios de mais de 125 giberelinas conhecidas, estas sintetizadas a partir do ácido mevalônico nos tecidos jovens da parte aérea e em sementes em desenvolvimento (DAVIES, 2004).

Já é comprovada a atividade da giberelina em ramos, raízes, folhas, flores, brotos, frutos, sementes e inclusive em pólen e cloroplastos isolados. Em geral, os tecidos reprodutivos possuem as maiores quantidades de giberelinas, variando seu conteúdo conforme o seu crescimento, idade da planta, florescimento, desenvolvimento do fruto, dormência e germinação de sementes (COLL et al., 1995).

O tecido reprodutivo em plantas contém as maiores quantidades de giberelinas. Elas têm pouco efeito sobre o crescimento das raízes, o que está ligado ao efeito do aumento do desenvolvimento do caule e partes aéreas, atuando no crescimento de órgãos vegetais pela estimulação do tamanho das células já existentes ou recentemente divididas (DAVIES, 2004; MÉTRAUX, 1988). Sendo exemplo disso a expansão foliar, florescimento e desenvolvimento de frutos (KENDE; ZEEVAART, 1997).

Dados analíticos comprovam o fato de que as giberelinas aumentam a produção de auxina, sendo que elas estejam relacionadas com múltiplos processos bioquímicos, inclusive na conversão do triptofano em auxina. A atividade das giberelinas no ápice da planta diminui à medida que progride a distensão do eixo da inflorescência, indicando que o hormônio é consumido durante o processo (CASTRO; VIEIRA, 2001).

2.3.1.2 Citocininas

As citocininas são hormônios que participam da regulação de muitos processos na planta, podendo promover: divisão celular, mobilização de nutrientes, formação e a atividade dos meristemas apicais, desenvolvimento floral, germinação de sementes, quebra de dormência, expansão celular, desenvolvimento de frutos, hidrólise de reservas das sementes, retardamento da senescência e dominância apical, maturação de cloroplastos e abertura estomática (CROCOMO; CABRAL, 1988; SALISBURY; ROSS, 1994; TAIZ; ZEIGER, 1998). Os processos de divisão celular, alongamento e diferenciação, são incrementados quando as citocininas interagem com auxinas (VIEIRA, 2001).

2.3.1.3 Auxinas

As auxinas representam o grupo de reguladores essenciais ao crescimento vegetal, sendo um dos primeiros grupos hormonais a serem descobertos (TAIZ; ZEIGER, 1998).

As concentrações de auxina podem variar bastante de um tecido para outro, as mais elevadas encontram-se geralmente nos tecidos onde a auxina é sintetizada e armazenada (MEYER et al., 1996). Segundo Vannest et al. (2005), a auxina produzida na parte aérea é o principal fator de estímulo à formação de raízes.

Woodward e Bartel (2005a) estabelecem a teoria que as auxinas participam do controle da atividade de genes. Elas podem ativar proteínas receptoras presentes na membrana celular. Já Hopkins (1999) tem uma teoria em que as auxinas são sintetizadas em ápices de caule, ramos e raízes e são transportado para outras regiões da planta, devido a sua participação no alongamento celular e também pela formação inicial das raízes, diferenciação vascular, tropismo, desenvolvimento de gemas axilares, flores e frutos.

O transporte de auxina regula o desenvolvimento de gemas florais, caso verificado por Taiz e Zaiger (2004), em *Arabidopsis* que quando aplicado o tratamento com inibidor de transporte de auxina este provocou o florescimento anormal.

As auxinas foram os primeiros reguladores químicos a encontrar uma aplicação agrônômica bastante difundida (FERRI, 1979; RAVEN et al., 2001). Hartmann et al. (2002). Com o emprego de fitorreguladores, do grupo das auxinas, acelera e promove o enraizamento de estacas, permitindo maior porcentagem na formação de raízes, melhor qualidade e uniformidade de enraizamento para a obtenção de plantas pela reprodução assexuada.

2.3.2 Reguladores Vegetais

Segundo Lamas (2001) os reguladores vegetais são substâncias químicas sintéticas que têm efeito sobre o metabolismo vegetal, agindo de forma similar aos hormônios vegetais. Seu uso na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade e facilitação do manejo cultural, embora sua utilização ainda não seja prática rotineira em culturas

que não atingiram alto nível tecnológico (VIEIRA, 2001). Os reguladores vegetais ou bioreguladores são substâncias sintetizadas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos, citocininas, giberelinas, auxinas e etileno (VIEIRA; CASTRO, 2002).

O crescimento de plantas é muito influenciado pelo uso de reguladores vegetais, podendo este promover, inibir ou modificar os processos fisiológicos. Tais substâncias podem alterar diferentes órgãos das plantas, modificando-lhes a morfologia, afetando a produção de matéria seca e conseqüentemente a produtividade (MARTINS; CASTRO, 1997).

A mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias como aminoácidos, nutrientes e vitaminas é chamada de estimulante vegetal ou bioestimulante. Segundo Leite et al. (2003), cada vez mais se tem usado combinações de reguladores vegetais, pois elas raramente agem isoladamente, sendo necessária a combinação de dois ou mais agentes para produzir efeito fisiológico. Casillas et al. (1986) esclarecem que essas substâncias são eficientes quando aplicadas em pequenas doses, favorecendo o bom desempenho de processos vitais da planta com o objetivo de aumentos na produção. As aplicações podem ser diretamente nas plantas, (folhas, semente, frutos, caule). Quando aplicados nas sementes ou nas folhas, podem interferir em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO; MELOTO, 1989; MONTANS, 2007).

É importante destacar que as aplicações de reguladores vegetais podem apresentar bons resultados dependendo da região de cultivo e da espécie utilizada. Em virtude de serem produtos que atuam em concentrações muito baixas, qualquer alteração pode modificar o efeito desejado. Porém outros fatores também pode interferir no processo de absorção do produto, como condição da planta, tipo de equipamentos, métodos de aplicação e condições do ambiente (MONSELISE, 1979; GALAN; MENINI, 1987; CASTRO; VIEIRA, 2003; SEVERINO et al. 2003).

Bewley e Black (1986) já relatavam que os hormônios vegetais são essenciais no desdobramento dos processos fisiológicos, sendo responsáveis pela mudança de um estado fisiológico para outro (JANN; AMEN 1977). Segundo Arteca (1996), compostos endógenos, promotores e inibidores do crescimento estão envolvidos diretamente no processo de desenvolvimento da planta e representam peças primordiais para a ativação de algumas enzimas.

Berrie (1984) verificou que as respostas fisiológicas de substâncias reguladoras, aplicadas simultaneamente ou sequencialmente não refletem a interação fisiológica, e sim reações químicas entre estas substâncias. Por exemplo, observaram-se diferentes taxas de absorção e de ativação do metabolismo em sementes.

Neste sentido a utilização de reguladores vegetais se torna interessante. Os benefícios promovidos por estas substâncias, têm sido pesquisados com a finalidade de resolver problemas do sistema de produção e melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade (CASTRO; VIEIRA, 2003).

2.3.3 O uso de reguladores vegetais e bioestimulante na agricultura

Dentre os principais grupos de reguladores vegetais com possibilidade de uso exógeno, estão as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (TAIZ; ZEIGER, 2004). Os reguladores vegetais são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicados nas plantas alterando seus processos vitais e estruturais, com resultados sobre o incremento de produção, melhoria de manejo e facilidade de colheita (LACA-BUENDIA, 1989), isto proporcionado pela utilização de um regulador vegetal ou por uma mistura de reguladores vegetais como o bioestimulante (CASILLAS et al., 1986).

Para Castro e Vieira 2001, o bioestimulante ou estimulante vegetal se origina pela mistura de dois ou mais bioreguladores (reguladores vegetais) ou de bioreguladores com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas).

No Brasil o produto comercial Stimulate® é um dos únicos registrados como regulador de crescimento de plantas (bioestimulante) e tem em sua composição, ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005% com demais ingredientes inertes. Essas substâncias incrementam o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA; CASTRO, 2002).

Em estudos verificados por Pattlak e Sing (1971) estes observaram que o regulador vegetal giberelina através da aplicação exógena induziu à precocidade e o aumento do

número de frutos por planta de morangueiro. Bukovac e Wittwer (1957) verificaram que com a aplicação de giberelina em tomateiros houve o aumento na altura dos cachos florais. As giberelinas quando aplicadas em conjunto com auxinas têm efeito sinérgico no crescimento de tomateiros. Luckwill (1959) fazendo uso destes dois reguladores, obteve frutos maiores que os obtidos com aplicação dos reguladores isoladamente, indicando que ambos afetam o crescimento dos frutos. Por outro lado, Martins e Castro (1997) concluíram que a aplicação de ácido giberélico (GA₃) e ácido naftaleno acético (NAA) reduziram o número de frutos em formação em tomateiro da cultivar Ângela Gigante.

A utilização da aplicação de reguladores vegetais em produção de flores é fundamental para a indução floral de *Zantedeschia sp*, mediante a utilização de ácido giberélico GA3 (MUÇOUÇA 2003). A aplicação nos bulbos ou na parte aérea é utilizada comumente em campos de produção comerciais, para promover o florescimento (FUNNELL et al., 1988; TJIA, 1987; HENNY, 1981).

O uso de reguladores foi avaliado por Nagao e Rubenstein (1975), que reportaram que a aplicação de citocininas em plantas de ervilha (*Pisum sativum* L.) aceleraram as emissões das hastes laterais em seis vezes, em relação ao grupo controle. Wightman et al. (1980) avaliaram a aplicação de auxinas, citocininas e vários outros compostos em plântulas de ervilha sob formação de raízes. As auxinas apresentaram concentração ótima de 10⁻⁴M, promovendo a iniciação de raízes laterais. Para as citocininas, a concentração de 10⁻⁶M e acima desta, inibiram a iniciação e a emergência de raízes laterais. Enquanto Pillary e Railton (1983) reportaram que a aplicação de citocininas em ervilha causou alongamento e desenvolvimento das hastes, porém inibiu o desenvolvimento das gemas laterais.

Em manjerição, com a aplicação de reguladores vegetais, verificou-se os maiores índices de taxa de crescimento absoluto e relativo, razão de área foliar, taxa assimilatória líquida e área foliar específica. Estes influenciados pela cinetina aplicada, resultando em maior desenvolvimento devido ao aumento da área foliar e massa seca causado por esse regulador (BARREIRO et al., 2006).

O efeito do ácido indol-acético (IAA) em tomateiro em diferentes concentrações (10, 20, 40 e 80 mg L⁻¹) foi observado por Hathout et al.,(1993), concluindo que a atividade da auxina na absorção de elementos minerais foi máxima, quando utilizada na menor concentração 10 mg L⁻¹ a qual também induziu a floração e a frutificação em plantas de

tomateiro, aumentando o número e a massa dos frutos. Já a concentração de 80 mg L^{-1} , resultou em efeito inibitório.

Carlucci e Castro (1982) observaram que o bioestimulante Atonik na proporção 1:200 mononitroguaiacol sódico e outros compostos aromáticos nitrogenados, promoveu aumentos no número de frutos, no número de flores abortadas e prejudicou a classificação dos frutos de plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* cv. Miguel Pereira), cultivadas em casa de vegetação. O produto foi pulverizado em diferentes épocas e as avaliações foram realizadas nos frutos maduros dos três primeiros cachos na colheita comercial.

Reghin et al. (2000) avaliaram o efeito de concentrações de Stimulate Mo, sobre o pré-enraizamento de mudas de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), com e sem cobertura de canteiros com tecido de polipropileno. As concentrações do bioestimulante foram feitas através: controle (sem tratamento), $2,5 \text{ mL L}^{-1}$, $5,0 \text{ mL L}^{-1}$, $7,5 \text{ mL L}^{-1}$ e $10,0 \text{ mL L}^{-1}$. As mudas foram imersas nas soluções por 30 minutos e após cinco dias transferidas para os canteiros. Avaliaram-se a porcentagem de mudas com brotações, número e comprimento de folhas e de raízes. Constataram que não houve interação significativa entre o produto e a proteção com polipropileno. Por outro lado, o Stimulate Mo aumentou significativamente o número e o comprimento de raízes de acordo com o aumento da concentração, até o limite de $7,0 \text{ mL L}^{-1}$. Também, não foram observados sintomas de fitoxidez em quaisquer das concentrações avaliadas. Os resultados indicam que o Stimulate Mo pode ser utilizado como estimulador do crescimento do sistema radicular.

Casillas et al. (1986) estudaram bioestimulantes em aplicação sobre a cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.). Verificaram que nos tratamentos com Agrovitae, Agrostemin e Ergostim ocorreram aumentos na massa verde e seca, tanto da parte aérea como da área radicular, resultados que foram incrementadas quando o solo foi fertilizado e se procedeu aplicações com os bioestimulantes.

Suleiman e Suwwan (1990) utilizando o produto comercial Agritone em dose de $80 \text{ g por } 100 \text{ L}^{-1}$ em solução, aplicando a partir do florescimento, em intervalos de 7 dias até a 9ª semana de idade das plantas de abobrinha, verificam maior pega e diminuição no número de flores abortadas, aumento no número de frutos sem sementes e também maior produção de frutos e no tamanho dos frutos. Entretanto, Amarante et al. (2000), avaliando abóbora híbrida Tetsukabuto em comparação à deficiência na pega de frutos, utilizou doses de 150, 300, 450, 600

e 750 mg L^{-1} de ácido naftaleno acético em flores recém-abertas, resultando em frutos similares aos de polinização natural nos intervalos de dose 150 a 600 mg L^{-1} ; com a maior dose 750 mg L^{-1} , o potencial de pegamento de frutos caiu drasticamente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi instalado em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção São Manuel, município de São Manuel, Estado de São Paulo, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

As coordenadas geográficas são 22° 44' S de latitude, 47° 34' W de longitude e 750 metros de altitude. O clima é do tipo mesotérmico subtropical úmido com estiagem na época de inverno (PEEL et al., 2007).

Utilizou-se uma estrutura de metal, tipo arco de 7 x 40 metros, com pé direito de 3,8 metros de altura, com cobertura de filme de polietileno de baixa densidade de 150 µm aditivado, fechada nas laterais com tela de sombreamento de 75% sem tela anti-afídeos ao longo das laterais do abrigo, “saías” de filme de polietileno de baixa densidade de 100 µm até 0,80 metros de altura do solo para evitar infiltração de água externa. Não fazendo manejo de cortinas.

3.2 Solo correção e adubação

Quatro meses antes da instalação do experimento, retirou-se amostra de solo a 20 cm de profundidade.

O solo é um Podzólico com textura arenosa, este já classificado por Carvalho et al., (1983) e pela Embrapa (1999). Os resultados da análise estão apresentados na Tabela 1 e com base nestes fez-se a correção de acidez e adubação inicial, seguindo os critérios do Boletim Técnico 100, IAC, 1997.

Tabela 1 – Resultado de análise de solo. UNESP/FCA. Botucatu, 2006.

AMOSTRA(S)		pH	M.O.	P _{resina}	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	S
Labor.	Int.	CaCl ₂	g/dm ³	Mg/dm ³	mmol _c /dm ³								mg/dm ³
HB 6	1	6,2	11	46	---	12	5,3	29	7	41	53	77	---

Fonte: UNESP - Departamento de Recursos Naturais / Ciência do Solo, 2006

Aos trinta dias do mês de outubro do ano de dois mil e seis realizou-se o plantio do milho, para adubação verde (Figura 1). E aos dezenove dias do mês de janeiro de dois mil e sete a massa verde do milho foi incorporada ao solo juntamente com composto orgânico, tendo em sua composição: cama de frango, farelo de soja e resíduos orgânicos agroindustriais de origem controlada. Este aplicado na quantidade de 2,00 kg m⁻².



Junglaus 2007

Figura 1 – Vista interna do local de cultivo protegido com adubação verde. São Manuel/SP , FCA, 2007.

Quinze dias antes do transplante, realizou-se a adubação de base com 4 g m⁻¹ de N, 30 g m⁻¹ de P₂O₅, 10 g m⁻¹ de K₂O e 0,05 g m⁻¹ de B. Tendo em vista o valor de saturação por bases de 77% e o pH 6,2, não foi realizada a correção do solo.

As adubações de cobertura do início ao final do cultivo do pepineiro foram realizadas por fertirrigação, seguindo-se recomendação de Trani & Carrijo (2004) (Tabela 2).

Tabela 2 - Recomendação nutriente para pepino sob cultivo protegido, em fase de desenvolvimento da cultura.

Fase de desenvolvimento do pepino (dias após transplante)	Quantidade de nutriente por dia				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
	kg ha ⁻¹				
1 a 21	0,75	0,80	1,10	0,80	0,25
22 a 42	1,70	1,30	2,40	1,20	0,35
43 a 63	3,00	1,20	4,00	1,60	0,45
64 a 83	4,50	0,80	5,00	2,00	0,50
84 a 120	4,80	0,50	6,50	1,80	0,50
Total de nutriente por há	382	104	497	182	51

Fonte: Trani & Carrijo 2004 citando Basseto, 2003

3.3 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso utilizando o esquema fatorial (2x4), resultante de combinação de um híbrido de pepino enxertado e o mesmo híbrido sem enxertar, com quatro doses do bioestimulante “Stimulate®” em concentrações de 0, 250, 375 e 500 mL ha⁻¹, (Tabela 3 e 4.) produto que apresentava em sua composição 0,005% de ácido indolbutírico, 0,009%, cinetina 0,005% de ácido giberélico com demais ingredientes inertes (VIEIRA; CASTRO, 2002) aplicados, aos 30 dias pós transplante das mudas, via foliar com adição de 0,5% de óleo vegetal, com quatro repetições e sete plantas por parcela, considerando-se três plantas úteis.

Tabela 3 – Tratamentos com as diferentes concentrações de bioestimulante vegetal em plantas enxertadas e não enxertadas. UNESP/FCA. Botucatu, 2007.

Tratamentos	Planta	Enxertia	mL ha ⁻¹
T1	Tsuyataro	Não	0
T2	Tsuyataro	Não	250
T3	Tsuyataro	Não	375
T4	Tsuyataro	Não	500
T5	Tsuyataro	Sim	0
T6	Tsuyataro	Sim	250
T7	Tsuyataro	Sim	375
T8	Tsuyataro	Sim	500

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Posteriormente realizou-se a análise de regressão para pepino enxertado e não enxertado, tendo em vista que o fator quantitativo foi a concentração de bioestimulante (BANZATTO; KRONKA, 1992). Optou-se por análise de regressão pelo modelo linear, quadrático e cúbico em relação ao teste F.

Tabela 4 – Esquema de análise de variância proposto para o ensaio. UNESP/FCA. Botucatu, SP, 2006.

Causa de variação	GL
TP	1
DS	3
TPxDS	3
BLOCO	3
Resíduo	21
Total	31

TP: planta (enxertadas e não enxertadas)

DS: Concentração (diferentes concentrações de bioestimulante)

A aplicação de regulador vegetal se deu com o uso de um pulverizador de CO₂ pressurizado, com 0,2812 kgf/cm² com bicos cônicos X3 (Figura 2) aos 30 dias pós transplante, utilizando-se também uma cortina plástica entre os tratamentos para evitar a deriva do produto.



Figura 2 – Pulverizador tipo “costal” de pressão constante de CO₂. UNESP/FCA, Botucatu, SP, 2007.

3.4 Híbrido de pepino e abóbora, semeadura, enxertia e transplante

Utilizou-se o híbrido de pepineiro tipo japonês ‘Tsuyataro’ de ciclo médio, por ser um híbrido recomendado na prática de enxertia e pelas suas características, caráter monóico, crescimentos indeterminados, frutos de aproximadamente 21 a 22 centímetros de comprimento, com 2,5 a 3,0 centímetros de diâmetro, textura de casca adequada, coloração verde escura brilhante com alguns pequenos espinhos brancos ao longo do fruto. Possui tolerância média ao calor e alta ao frio, apresenta alta tolerância a míldio e oídio (<http://www.takii.com.br/pepinotsuya.html>).

Como porta-enxerto, utilizou-se o híbrido de abóbora Excite Ikky. Este eficiente quanto à resistência a excesso de umidade no solo com boa capacidade de absorção de nutrientes (NAWASHIRO, 1994). Resistência a nematóides, tolerante a baixas temperaturas e por conferir maior brilho aos pepinos (CAÑIZARES et al., 1997).

Realizou-se o teste de germinação para verificar a necessidade ou não de semeadura do pepino e abóbora em dias diferentes, para que no momento da enxertia estes

estivessem com diâmetros de hipocótilo semelhantes para efetuar-se a enxertia (CAÑIZARES et al. 2002).

Aos vinte e seis dias do mês de janeiro do ano de dois mil e sete, semeou-se a abóbora e aos vinte e nove dias do mês de janeiro de dois mil e sete, o pepino para enxerto, e para pepino não enxertado a semeadura foi feita aos vinte e nove dias do mês de janeiro de dois mil e sete. Todos em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, utilizando-se substrato na produção das mudas, este de baixa densidade, com boa aeração, boa drenagem e a não presença de contaminantes fito patogênico, com capacidade de retenção de água de 150%, umidade 50 %, potencial hidrogeniônico $5,8 (\pm 0,5)$ e condutividade elétrica $1,7 (\pm 0,3)$ mS/cm (<http://www.eucatex.com.br/eucatex/descricao.asp?A1=14&A2=71>), colocando-se uma semente por célula.

O método de enxertia escolhido foi a de fenda cheia, por apresentar resultados de maior taxa de sobrevivência segundo Cañizares e Goto (2002). O processo consiste em realizar um corte de aproximadamente 1,0 centímetro de profundidade entre os cotilédones da plântula de abóbora, até o centro do hipocótilo. A plântula de pepino foi cortada em bisel aproximadamente 1,5 centímetros abaixo de seus cotilédones de forma que no momento da união, as folhas cotiledonares do pepino ficassem em 90° em relação às folhas da abóbora quando assim inserido na fenda, descrito por Oda (1995) e adaptado por Cañizares e Goto (2002) conforme Figura 3. O enxerto e o porta-enxerto foram presos por um grampo especial (Figura 4) e as mesmas foram levadas a uma câmara úmida.

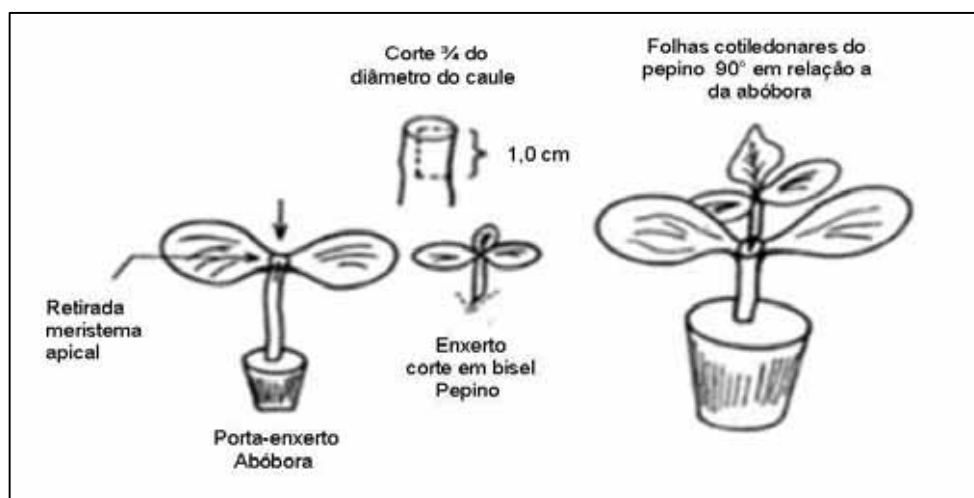


Figura 3 - Método de enxertia de fenda cheia em cucurbitáceas, Cañizares e Goto (2002)



Figura 4 – Detalhe grampo de suporte de enxertia, união enxerto pepineiro e porta-enxerto aboboreira, Santa Cruz do Rio Pardo – SP. Hidroceres, 2006.

As dimensões da câmara de enxertia eram de 2,5 x 1,5 m x 1,0 m de altura, suspensa a 1,0 metro do solo, com cobertura de filme de polietileno de baixa densidade aditivado de 100 μ m, fechada nas laterais com tela de sombreamento acima e nas laterais, a umidade relativa interna esteve acima de 80% graças a colocação de camadas de papel jornal estes encharcados com água. A temperatura interna média oscilava entre 30°C, permanecendo as plantas enxertadas em ambiente fechado por quatro dias, tempo necessário para ocorrer a total cicatrização da enxertia. A abertura da câmara para a adaptação da muda iniciou-se no quinto dia pós enxertia e terminou aos nove dias, momento que foram transplantadas.

O transplante foi feito aos nove dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e sete, utilizando-se o espaçamento de 1,0 x 0,5 m, (Figura 5).



Junglaus 2007

Figura 5 – Vista parcial de plantas de pepineiro recém transplantada para local definitivo, ambiente protegido. São Manuel/SP, UNESP/FCA. 2007.

3.5 Condução das plantas, tratos culturais e colheita

As plantas foram tutoradas individualmente para se obter resultados na produção e qualidade de frutos. Utilizou-se uma planta por cova, conduzidas no sistema vertical, auxiliada pelo fitilho, este suspenso em fio de arame (n°14), que se encontrava a 1,80 metros de altura do solo (Figura 6).

As plantas foram conduzidas com uma haste ao longo do ciclo; retirando-se as brotações, eliminando-se gemas e flores até o 4° nó, deixando-se crescer as ramificações secundárias a partir do 5° nó. Conduziu-se até o 22° nó, quando se fez a poda apical. As ramificações secundárias foram despontadas após o 3° entrenó.

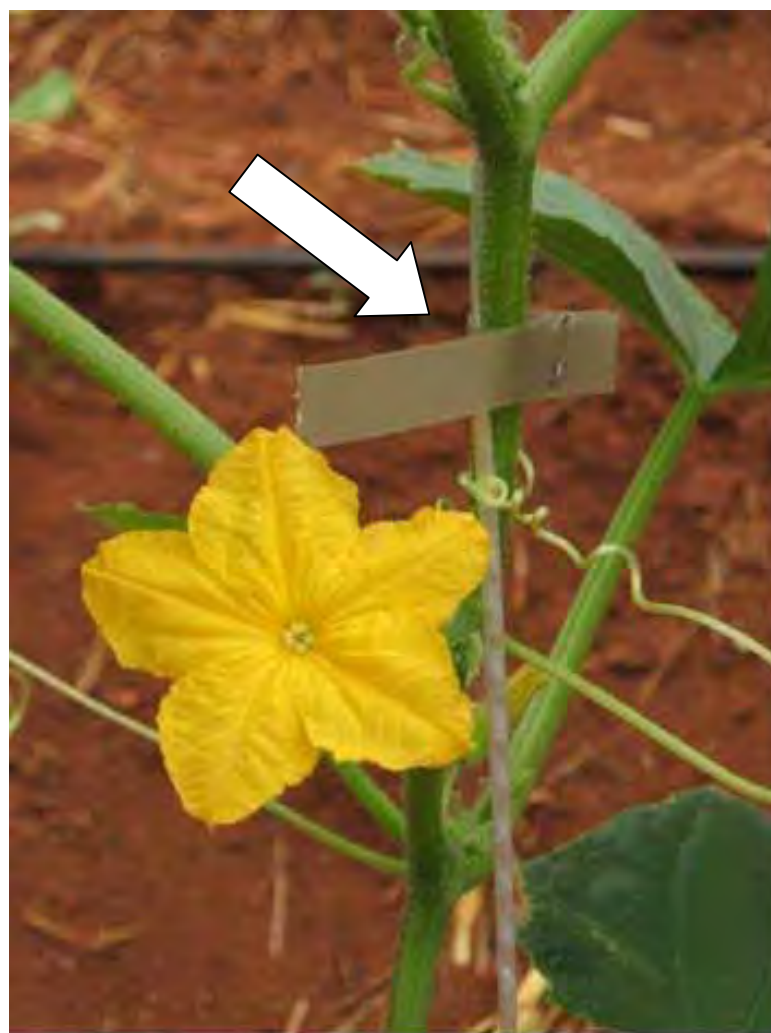


Figura 6 – Detalhe do ponto de sustentação da planta de pepineiro com o fio vertical para a condução do crescimento, São Manuel/SP, UNESP, FCA. 2007.

As plantas foram conduzidas com uma haste ao longo do ciclo; retirando-se as brotações, eliminando-se gemas e flores até o 4º nó, deixando-se crescer as ramificações secundárias a partir do 5º nó. Conduziu-se até o 22º nó, quando se fez a poda apical. As ramificações secundárias foram despontadas após o 3º entrenó.

A irrigação foi realizada por gotejamento. A quantidade de água fornecida variou de 2 a 6 litros por planta dia. A menor quantidade de água aplicada no período após o transplante e na fase de produção aplicou-se maiores quantidades. Aos quatro dias após o transplante iniciou-se uma diminuição da irrigação com a finalidade de fortalecer o sistema

radicular. Utilizou-se o sensor para controle de irrigação, Irrigas 25®, tecnologia aperfeiçoada pela Embrapa (Figura 7), que indica a umidade do solo. O aparelho é constituído de um sensor cerâmico poroso que permanece enterrado na profundidade junto às raízes e através de uma mangueira é conectado a um tubo transparente, este imerso em um recipiente contendo água. Em situação de baixa umidade, permite verificar o deslocamento de uma bola plástica que está no interior do tubo acima do nível de água, indicando a baixa umidade do solo, medindo-se a umidade do solo, uma vez ao dia.



Figura 7 – Vista do equipamento. Irrigas 25® sensor de umidade, entre plantas na linha de cultivo, São Manuel/SP, UNESP/FCA, 2007.

A fertirrigação foi realizada por sistema de injeção de fertilizantes utilizando-se o tubo do tipo “Venturi” instalado antes de um filtro de disco de 125 microns.

Utilizou-se fertilizante solúvel em água, tais como, nitrato de cálcio, mono amônio fosfato, nitrato mono amônio, nitrato de potássio e cloreto de potássio, variando as formulações e as quantidades conforme recomendação de Trani e Carrijo (2004), apresentadas na Tabela 2. A aplicação da solução de fertilizantes foi feita uma vez por semana, sempre pela manhã.

Todos os tratamentos fitossanitários foram feitos de acordo com as necessidades da cultura, baseadas em orientações do Departamento de Produção Vegetal - Defesa Fitossanitária da UNESP-Botucatu.

O método de controle de oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) foi realizado de acordo com Bettiol (2004) com a pulverização de leite de vaca cru, a partir do dia vinte e três de fevereiro do ano de dois mil e sete, ou seja 14 dias após o transplante (DAT) uma vez por semana, na concentrações de 5%.

Durante o período experimental, foram coletados dados de temperatura média, radiação solar e insolação (Figura 8).

A colheita iniciou-se aos 33 dias pós transplante para plantas não enxertadas e aos 40 dias para plantas enxertadas. A colheita prolongou-se por mais 60 dias colhendo-se a cada dois dias.

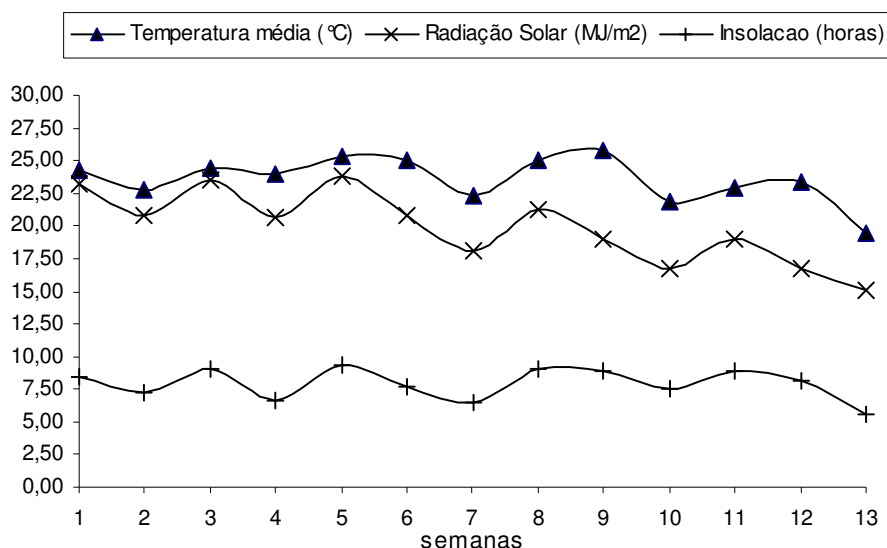


Figura 8 – Dados de temperatura média, radiação solar e insolação coletados do período de janeiro a abril de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção São Manuel. Departamento de Recursos Naturais, Ciências Ambientais, Botucatu/SP. UNESP, FCA, 2007.

3.6 Variáveis avaliadas

Os frutos foram classificados em frutos comerciais (FC) em kilogramas por metro quadrado (kg m^2), quando apresentavam de 18 a 22 centímetros de comprimento, livres de defeitos e deformidades, os frutos colhidos com comprimento acima de 22 centímetros, que não apresentassem defeitos e deformidades foram somando ao valor obtido em FC para obtenção de frutos totais (FT) em kg m^2 e o número de frutos totais (NTF) foram todos os frutos produzidos por m^2 livres de defeitos e deformidades (Figura 9). Os frutos com defeitos e deformidades não foram avaliados.



Figura 9 – Frutos colhidos para serem classificados quanto à característica frutos comerciais e ou totais, Botucatu/SP. UNESP, FCA, 2007.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4 Frutos comerciais e totais produzidos e número de frutos totais produzidos.

Na Tabela 5, estão apresentados os quadrados médios de frutos comerciais (FC) e frutos totais (FT) por metro quadrado, e número de frutos totais (NFT) por metro quadrado produzidos em um ciclo de 90 dias para frutos de pepino colhido de plantas enxertadas e não enxertadas. Observa-se diferenças significativas no FC, FT e NFT, entre, plantas enxertadas e não enxertadas, e a interação concentração e a destas com concentração aplicada.

Tabela 5 - Quadrados médios do número de frutos totais (NFT), Frutos totais (FT) e Frutos comerciais (FC) por metro quadrado em ciclo de 90 dias, de híbrido de pepino enxertado em abóbora e não enxertado. FCA/UNESP. Botucatu, SP, 2007.

Causa de variação	FC	FT	NFT
TP	6800,67*	28410,72*	1250,00*
DS	1359,88*	7955,28*	337,75*
TPxDS	2448,65*	6896,76*	372,75*
Bloco	348,09ns	4987,48*	189,75ns
Resíduo	355,92	1268,36	81,36
Total			
CV (%) =	17,24	12,11	13,85

TP: Tipo de planta; DS: concentração bioestimulante.

ns: não significativo

* Significativo a 5%

Para o número de frutos (Tabela 6) houve diferenças significativas nas concentrações 250 e 375 mL ha⁻¹. Comparando-se as plantas enxertadas e não enxertadas, as plantas não enxertadas apresentaram o maior número de frutos com a dose de 375 mL ha⁻¹.

Tabela 6 – Número de frutos totais (NFT), massa em kilogramas de frutos comerciais (FC) e frutos totais (FT) colhidos por metro quadrado em um ciclo de 90 dias, em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas com aplicação de bioestimulante em diferentes doses. FCA/UNESP, Botucatu, SP. 2007.

Concentração mL ha ⁻¹	Planta de pepino					
	NFT (unidade m ²)		FC (kg m ²)		FT (kg m ²)	
	Franco	Enxerto	Franco	Enxerto	Franco	Enxerto
0	64bA	59aA	3,52bA	2,97aA	9,03bA	8,51abA
250	68bA	51aB	4,05abA	2,55aB	9,58bA	7,03bB
375	89aA	60aB	5,12aA	3,04aB	12,69aA	8,48bB
500	64bA	66aA	3,00bA	3,44aA	9,66bA	9,39aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na Tabela 6, quando se compara o efeito da concentração sobre a massa em kilogramas de frutos comerciais (FC) entre plantas não enxertadas e enxertadas, verifica-se a ocorrência de diferença significativa quando se utilizou a concentração de 250 e 375 mL ha⁻¹ de regulador vegetal. Para plantas não enxertadas, uma diferença significativa somente no tratamento 375 mL por hectare e para as enxertadas verifica-se a não ocorrência de diferenças significativas.

Quanto ao peso de frutos totais (FT), na Tabela 6, apresenta-se diferenças significativas nas concentrações de 250 e 375 mL por hectare, quando se compara plantas não enxertadas e enxertadas.

Para a realização da análise de regressão, realizou-se a verificação da análise de variância de concentrações de bioestimulante sobre as plantas não enxertadas e enxertadas. Nota-se pela Tabela 7 que houve significância para todas as características analisadas: número de frutos totais (NFT), massa de frutos totais (FT) e comerciais para plantas (FC) enxertadas e não enxertadas.

Tabela 7 - Quadrados médios de concentrações de bioestimulante sobre número de frutos totais (NFT), Frutos comerciais (FC) e Frutos totais (FT) por metro quadrado, ciclo de 90 dias, de híbrido de pepineiro enxertado e não enxertado. FCA/UNESP, Botucatu, SP. 2007.

Causa de variação	GL	Franco			Enxerto		
		NFT	FC	FT	NFT	FC	FT
Concentração	3	553,75*	3281014,25*	11012997,39*	156,75*	527304,08*	3839056,22*
Resíduo	12	155,37	566887,08	2655001,93	34,45	142999,29	811507,47
Total	15						
CV (%)		17,46	19,20	15,91	9,97	12,61	10,78

ns: não significativo

* Significativo a 5%

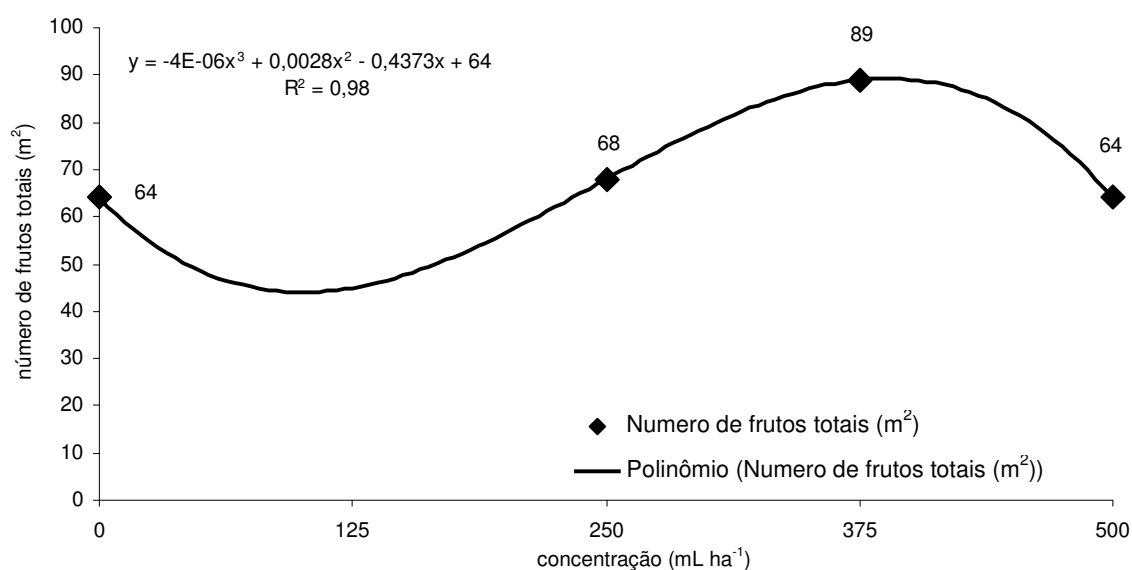


Figura 10 - Modelo de regressão cúbica para número de frutos totais (NFT) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.

Na figura 10 consta o ponto de máxima e o ponto de mínima estimado para a característica número de frutos (NFT) colhidos de plantas não enxertadas, respectivamente de 375 mL⁻¹ e 100 mL⁻¹. A concentração estimada de 375 mL de bioestimulante por hectare proporcionou um número de frutos de 83 por m², o que representou um incremento de 29,68%

em relação à testemunha (dose zero), que obteve 64 por m^2 . No ponto estimado de mínima (100 mL) foi registrado um número de frutos de 44 por m^2 , o que representou 68,75% em relação a produção da testemunha.

Para o número de frutos totais (NFT) em plantas enxertadas (Figura 11), este apresentou o ponto estimado (225 mL) como o ponto com menor número de frutos. Proporcionando 54 por m^2 , o que representou um decréscimo 8,81% em relação à testemunha que obteve 59 por m^2 . Já no ponto observado fora da curva (500 mL) este não representando o ponto de máxima, foi registrado um número de frutos de 66 por m^2 , o que representou um acréscimo de 11,86% em relação a testemunha.

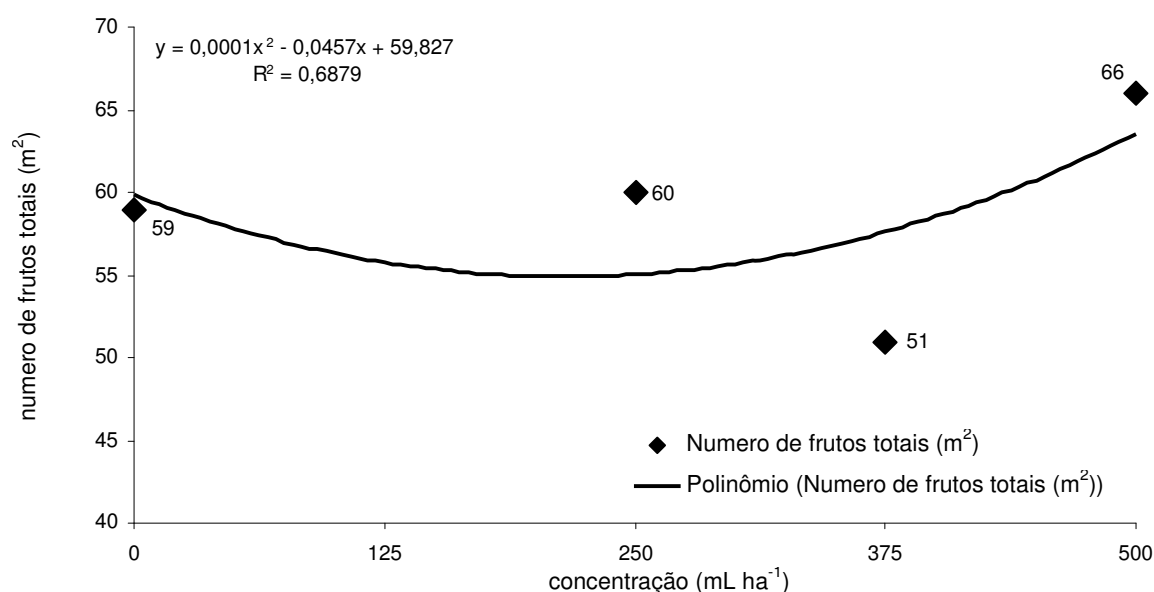


Figura 11 - Modelo de regressão quadrática para, número de frutos totais (NTF) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.

Para a característica massa de frutos totais (FT) de plantas não enxertadas (Figura 12), houve dois pontos críticos estimados pela curva, um de máxima (400 mL) e outro de mínima (100 mL). A concentração de 400 mL de bioestimulante por hectare proporcionou a

massa de frutos totais de 13,67 kg por m², o que representou um incremento de 51,51% em relação à testemunha (dose zero) que obteve 9,02 gramas por m². Já no ponto estimado de mínima (100 mL) foi registrado 6,23 kg por m², o que representou um decréscimo de 30,93% em relação à testemunha.

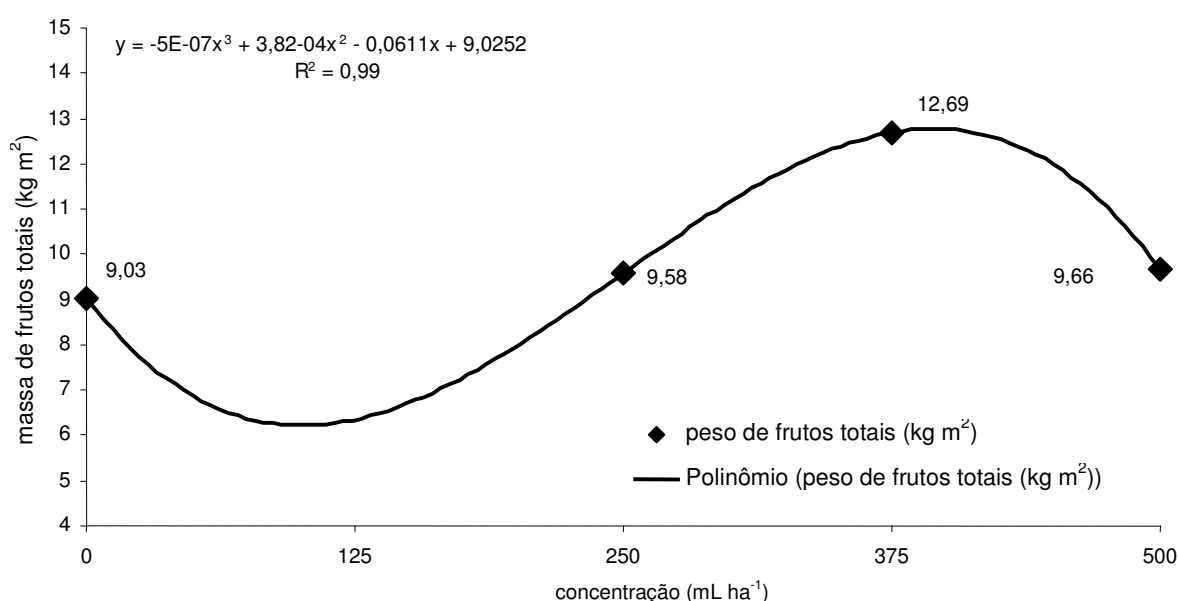


Figura 12 – Modelo de regressão cúbica para, massa de frutos totais (FT) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/São Manuel, SP. 2007.

Para massa de frutos totais (FT) em plantas enxertadas (Figura 13), obteve-se o ponto estimado com menor massa (200 mL ha⁻¹), este de 7,31 kg por m², o que representou um decréscimo 13,54% em relação à testemunha (dose zero) que obteve 8,45 kg por m². O ponto máximo estimado (500 mL), apresentou uma massa de 9,55 kg por m², o que representou um incremento de 13,01% em relação à testemunha. O acréscimo na massa de frutos totais para plantas de pepino enxertados no ponto estimado 500 mL permite observar o que muitos autores apresentam sobre aumentos produtivos obtidos quando se faz uso de bioestimulantes na agricultura. Com este incremento produtivo sobre a massa total de frutos, justifica-se o uso do produto bioestimulante.

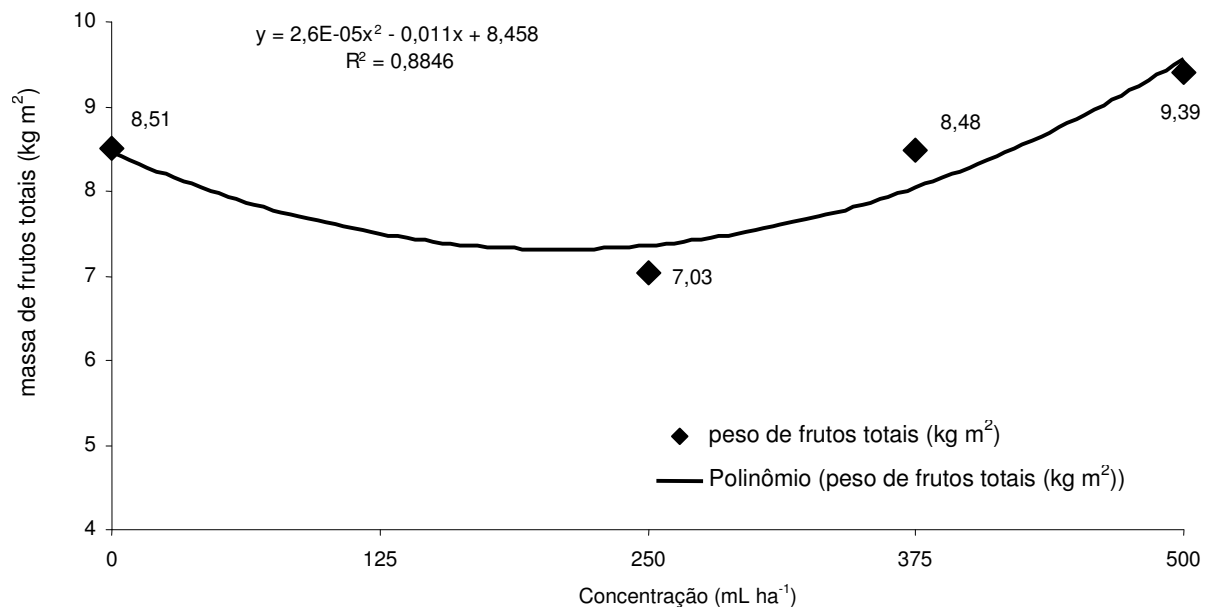


Figura 13 - Modelo de regressão quadrática para, massa de frutos totais (FT) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.

A massa comercial de frutos (FC) por metro quadrado em plantas não enxertadas (Figura 14) apresentou o ponto de máxima na concentração (250 mL). Essa concentração de bioestimulante por hectare proporcionou uma massa de 4,65 kg por m², o que representou um incremento de 36,39% em relação à testemunha (dose zero) que obteve 3,41 kg por m².

A massa de frutos comerciais em plantas enxertadas (Figura 15) apresentou o ponto de menor massa (200 mL). A concentração de 200 mL de bioestimulante por hectare proporcionou um peso de 2,60 kg por m², o que representa um decréscimo 11,62% em relação à testemunha (controle zero) que obteve 2,95 kg por m². Mesmo não havendo possibilidade de determinar um ponto de máxima, a concentração observada fora da curva (500 mL) apresentou um peso de 3,46 kg por m² o que representou um incremento de 17,68% em relação à testemunha.

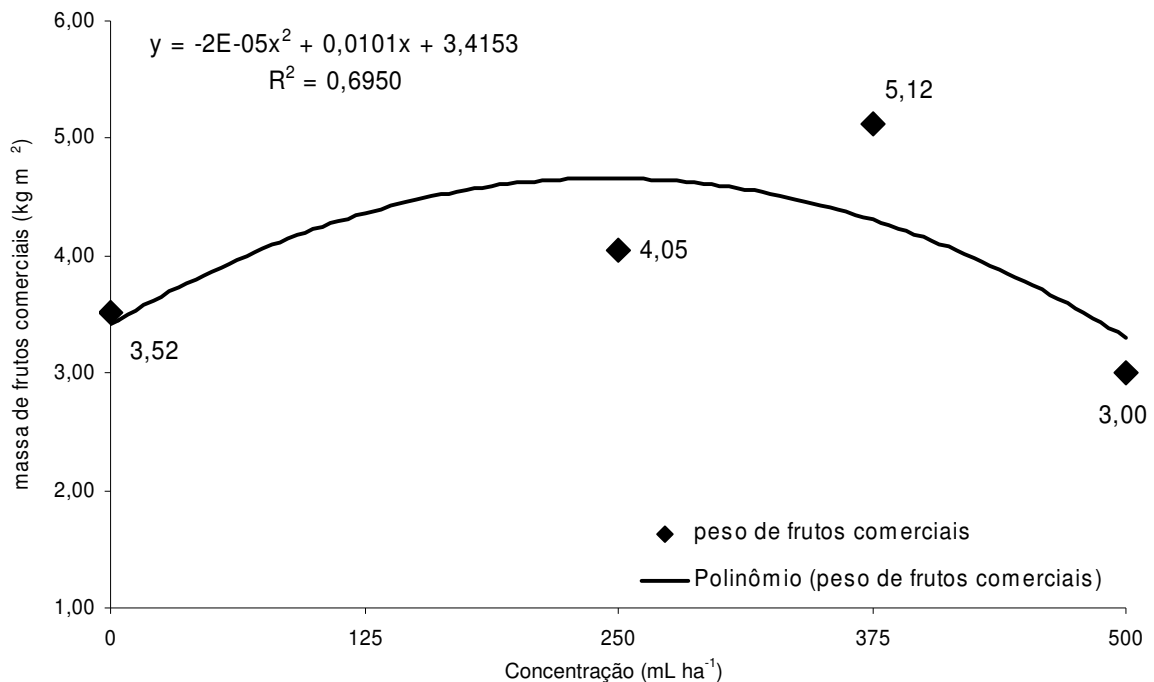


Figura 14 - Modelo de regressão quadrática para massa de frutos comerciais (FC) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) não enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/São Manuel, SP. 2007

Quanto aos resultados, comparando as plantas enxertadas e não enxertadas, a concentrações de 375 mL ha⁻¹ foi a que obtiveram os maiores valores para as características: número de frutos, massa de frutos totais e comerciais para plantas não enxertadas. Estes resultados não corroboram com os de Yamakawa (1982); Kawaide (1985); Uffelen (1985); Piróg (1986); Cañizares (1997) e Macedo Junior (1998), sobre o uso da enxertia, que permite aumentar o número de frutos e a produção de frutos por planta em relação às plantas não enxertadas. O incremento na produção, resultante da aplicação da concentração de 375 mL ha⁻¹ de bioestimulante em plantas não enxertadas corroboram com os resultados verificados por Costa et al. (2001) que a produção de plantas de pepineiro tipo japonês não enxertadas apresentaram maior desempenho em relação à plantas enxertadas, acreditando-se que as plantas enxertadas passam por período de recuperação para retomar seu desenvolvimento normal.

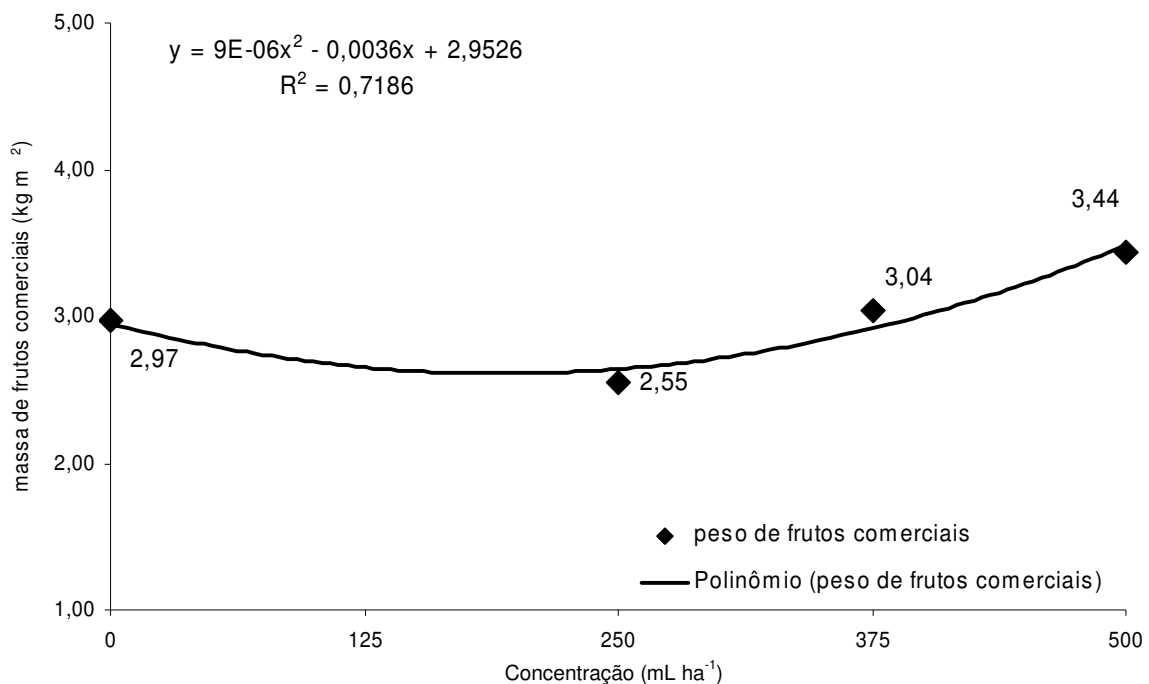


Figura 15 - Modelo de regressão quadrática para,variável peso de frutos comerciais (FC) de pepino (*Cucumis sativus* híbrido Tsuyataro) enxertado, sob quatro concentrações de bioestimulante. UNESP/ São Manuel, SP. 2007.

O resultado obtido em plantas não enxertadas esta relacionado ao proposto por Kooistra (1967) que em plantas de pepino não enxertadas há predominância de flores femininas em relação às masculinas. Mas com tendência a produzir maior quantidade de flores masculinas sob condição de alta temperatura, esta que causa a reversão sexual das flores (Tiedjens, 1928; Shiffriss, 1961; Kooistra, 1967; Cantliffe, 1981), comprovando que a tendência sexual do pepineiro é influenciada pelos reguladores vegetais, sendo que a concentração destes, nas plantas dependentes das condições ambientais. Rudich et al., (1972) estudando a ação dos reguladores vegetais na expressão sexual de plantas verificou que os altos níveis de auxina e etileno estão associados com maior tendência de emissão de flores feminina, enquanto que altos níveis de giberelina estão relacionados com maior tendência à emissão de flores masculina.

Em plantas enxertadas, a concentração de 500mL ha⁻¹ resultou em maior massa de frutos totais. Os valores obtidos estão relacionados ao desbalanço hormonal causado

pelo uso da enxertia e aplicação de reguladores endógenos que podem ter alterado os níveis de giberelina, conforme já citado por Rudich et al. (1972). Situação semelhante descrita por Taiz e Zaiger (2004) que verificam a interação entre enxerto e porta-enxerto em plantas herbáceas, quando não alcançam ou ainda não possuem a capacidade para o florescimento, se feita a enxertia em porta-enxerto em condições de florescimento, o enxerto responderá ao estímulo de florescimento do porta-enxerto. Esta interação também é descrita por Takahashi et al. (1982) que avaliando a translocação de estímulos de expressão sexual de flores em cucurbitáceas enxertadas verificou maior aparecimento de flores femininas, estas que abortaram no momento da antese, especificamente aquelas em entrenós mais próximos ao ponto de enxertia. Friedlander (1977) também já fez menção à existência de translocação e interação de substâncias que determinam o sexo das flores, em plantas de cucurbitáceas enxertadas, sugerindo a existência de um controle no balanço de estímulos florais realizados por fitohormônios.

A aplicação de reguladores vegetais, como etileno, giberelinas, nitrato de prata (AgNO_3) e citocininas, demonstram que estes podem funcionar como agentes de regulação da expressão sexual em cucurbitáceas, algo verificado em plantas de *Sicyos* (FUCHS et al. 1978), que permite justificar os maiores valores obtidos em relação ao número de frutos no presente experimento.

Com as concentrações estimadas pelas curvas de regressão pode-se verificar que, para plantas não enxertadas, as concentrações que possibilitaram incrementos significativos foram a de 375 mL ha^{-1} para número de frutos, 400 mL ha^{-1} para massa de frutos totais e 250 mL ha^{-1} para massa de frutos comerciais, quando comparados à testemunha. Resultados que permitem concordar com Casillas et al. (1986), que verificaram que os bioestimulantes quando aplicados, favorecem o bom desempenho de processos vitais da planta, com o objetivo de aumento na produção.

Para as características, número de frutos e massa de frutos totais, a concentração estimada de 100 mL ha^{-1} , comprovam o exposto por Taiz e Zeiger (2004), sobre a existência de um balanço entre fitorreguladores, para o crescimento, pois os órgãos vegetais são diferentes em suas necessidades e processos, podendo, numa determinada concentração endógena, favorecer o crescimento de um órgão e inibir o crescimento de outro.

Em plantas enxertadas observou-se menores valores, para a maioria das características analisadas. O número de frutos por metro quadrado foi 8,81% menor com a

concentração estimada de bioestimulante de 225 mL ha⁻¹. A massa de frutos totais, foi 13,54% menor com concentração estimada de bioestimulante de 200mL ha⁻¹. E para massa de frutos comerciais, foi 11,62% menor com a concentração estimada de bioestimulante de 200 mL ha⁻¹. Estes resultados, não permitem concordar com Cañizares e Goto (1997), quando utilizaram enxertia, aumentou o número de frutos por planta. Cañizares (1997) em média obteve mais frutos em plantas enxertadas que em plantas não enxertadas, em oito semanas de colheita. Resultado que não compactua com o presente trabalho. Há autores que atribuem o aumento no número de frutos por planta em algumas hortaliças à aplicação de reguladores vegetais (PATTLANK; SING, 1971).

Uma das teorias estabelecida com a visualização dos valores obtidos para as características analisadas em plantas enxertadas neste experimento, acredita-se estar ligado a um desbalanço hormonal, causado pela enxertia associada à aplicação em certas concentrações de bioestimulante. A alteração do balanço hormonal de plantas enxertadas já foi exposta por Friedlander et al. (1997) que atribuíram os aumentos na produção de pepino, ao aumento de flores femininas do enxerto, por alterações nos reguladores da expressão sexual por influência de certos porta-enxertos, que causam a reversão sexual.

Cardoso (2006) também encontrou interações entre enxerto e porta-enxerto, avaliando a qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia e verificou que a enxertia afetou o pH do fruto, mas não as demais características avaliadas, sendo que frutos de plantas enxertadas foram mais ácidas que seus respectivos pés-francos.

Cañizares e Goto (2002) verificaram a ocorrência de maior número de frutos abortados quando as plantas eram enxertadas. A ação de reguladores vegetais descrita por Metzger (1995) com a aplicação endógena de giberelina (GA3) em altas concentrações há o aborto e queda de flores. Outros autores como por Valio e Schwabe (1978) verificaram também efeito negativo da aplicação de reguladores vegetais.

Com a aplicação de giberelina em associação a citocinina Leite et al., (2003) verificaram, interação negativa no desenvolvimento de plantas de soja. Redução do número de nós, diâmetro do caule, área foliar e na produção de matéria seca, sem quaisquer alterações sobre o número de folhas, ramificações e matéria seca de raízes. Estas interações estão relacionadas à concentração aplicada, associadas aos níveis de giberelina e citocinina já presentes na planta.

Sabe-se que o pepineiro é uma planta muito exigente em luminosidade e isto pode agir sobre a determinação do sexo da flor. A determinação da duração e passagem do período vegetativo ao reprodutivo, é dependente de um conjunto de sinais à longa distância vinda de toda a parte da planta (BERNIER, 1988; BERNIER et al., 1993). Trewavas (1981) sugere que as plantas possuem uma sensibilidade no tecido vegetal, e depende da presença de proteínas receptoras de hormônios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ponto para a escolha do cultivo de pepineiro tipo japonês enxertado está no manejo e uso de áreas antes impossibilitadas de plantio devido, infestação de patógenos e nematóides. Também existem as exigências do mercado consumidor para frutos com maior qualidade visual. Assim para se conseguir realizar a tomada de decisão sobre o uso ou não da técnica de enxertia, é importante conhecer não só o desempenho das plantas enxertadas em relação às não enxertadas, mas também o efeito da sua performance em diferentes ambientes e condições. Sabe-se que a enxertia tem possibilitado resultados em qualidade e produtividade em áreas onde anteriormente não era possível seu plantio sem enxertia.

Em condições que seja possível o cultivo de plantas sem o uso da enxertia, em áreas livres de infestações de patógenos de solo e nematóides, e que o mercado consumidor não seja altamente exigente com o aspecto visual do fruto de pepineiro tipo japonês ou ainda que se busquem diferentes tipos de pepinos (holandês e ou caipira), a aplicação de reguladores vegetais favorece em muito o aumento da produção.

Maiores pesquisas devem se concentrar na resposta fisiológica de plantas enxertas e também sobre o uso de aplicação de reguladores vegetais, estes sob diversas condições e ambientais.

O efeito dos fatores climáticos sobre o crescimento e qualidade das plantas. Como a luminosidade, esta influencia não diretamente na qualidade, e sim diretamente

nos processos biológicos e fisiológicos. Os fatores interagem entre si, ocasionando mudanças na composição química e de morfologia de plantas ao longo do cultivo. Esta combinação de diferentes fatores bióticos e abióticos pode resultar numa intensificação das respostas fisiológicas tanto positivas ou negativas no desenvolvimento do vegetal.

A aplicação de um bioestimulante vem a suprir certas carências do desenvolvimento vegetal, causado por alterações nas condições ambientais que influenciam no crescimento e no desenvolvimento das funções normais da planta, através do decréscimo da atividade metabólica. O bioestimulante age como ativador do metabolismo das células na planta, dando maior vigor à planta, reativam processos fisiológicos nas diferentes fases de desenvolvimento, estimulam o crescimento radicular, induzem à formação de novos brotos, estimula o florescimento, maior produção de flores, estimula o amadurecimento, melhoram a qualidade e quantidade de frutos.

A forma de aplicação de um bioestimulante é simples podendo ser aplicado em qualquer parte do vegetal, desde que observada a forma correta e adequada da aplicação.

Verificou-se no presente experimento um maior desempenho de plantas não enxertadas quando estas receberam a aplicação de concentrações de bioestimulante. Fato não visível quando se compara as plantas enxertadas a não enxertadas. Acreditando-se que a associação enxertia com a aplicação de concentrações de bioestimulante vegetal tenha causado um desequilíbrio hormonal a níveis críticos. Fato que pode ter sido favorecido pela aplicação de reguladores vegetais associados ao emprego da técnica de enxertia.

O baixo desempenho das plantas enxertadas, são decorrentes de um reajuste hormonal nas plantas, ocasionado pelos, porta-enxertos, associados a aplicação endógena de bioestimulante que podem ter alterado as concentrações exógenas dos reguladores vegetais presentes naturalmente nas plantas.

Avaliando-se os custos de aplicação do bioestimulante sobre plantas em especial neste ensaio em plantas de pepineiro não enxertadas, os benefícios obtidos na melhoria do manejo e aumento de produtividade são aceitáveis para sua aplicação.

6 CONCLUSÃO

O bioestimulante “Stimulate®” aplicado em concentração de 375 mL/ ha⁻¹, promoveu de maneira geral, efeitos positivos e significativos, relacionados com a produtividade no número de frutos e massa de frutos totais e comerciais por metro quadrado para plantas de pepineiro não enxertadas.

O bioestimulante “Stimulate®” aplicado em concentração de 500 mL/ ha⁻¹ em plantas enxertadas de pepineiro, sob cultivo protegido com ciclo total de 90 dias com 60 dias de colheita, permitiu maior massa de frutos totais e comerciais por metro quadrado quando comparado às demais concentrações em plantas enxertadas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, C. V. T. do; MACEDO, A. F. de; ARRUDA, A. E. Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida Tetsukabuto tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 212-214, 2000.

ARTECA, R. D. **Plant growth substances: principles and applications**. New York: Chapman & Hall, 1996.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1992. 247 p.

BARREIRO, A. P.; ZUCARELI, V.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Análise de crescimento de plantas de manjerição tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 563-567, 2006.

BERRIE A. M. M. Germination and dormancy. In: WILKINS, M. B. (Ed.) **Advanced plant physiology**, Pitman, London: Pitman, 1984. p. 440–468.

BETTIOL, W. **Leite de vaca cru para o controle de oídio**. Jaguariúna: EMBRAPA Meio ambiente, 2004. 3 p. (Comunicado técnico) Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_14.pdf>. Acesso em 20 nov. 2007.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1986. 367 p.

BLANCO, F. F. **Tolerância do pepino enxertado à salinidade em ambiente protegido e controle da salinização do solo.** 104 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Irrigação e Drenagem). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1999.

BUKOVAC, M. J. & WITTWER, S. H. Gibberellin and higher plants, II. Induction of flowering in biennials. **Quarterly Bulletin Michigan Agricultural Experiment Station**, East Lansing, v. 39, p. 650-660, 1957.

CAÑIZARES, K. A. L. **Efeito da enxertia de dois híbridos de pepino (*Cucumis sativus*) e dois híbridos de abóbora (*Cucurbita* sp) sob ambiente protegido.** 73 f. Dissertação (Mestrado em produção Vegetal / Horticultura). Faculdade de Agrônômica, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 1997.

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Efeito da enxertia de dois híbridos de pepino em dois híbridos de abóbora. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO, 2.; CONGRESSO IBÉRICO DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS, 3., Vilamoura, 1997. **Actas de Horticultura**. Algarve, v. 16, p. 38-42, 1997.

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Crescimento e produção de híbridos de pepino em função da enxertia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 110-13, 1998.

CAÑIZARES, K. A. L. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org). **A cultura do pepino**. São Paulo: UNESP, 1998. p. 195-223.

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Evaluación de tres métodos de injerto em pepino tipo japonés. In: CONGRESO PANAMEÑO, 1. CONGRESO IBEROAMERICANO DE APLICACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS EM LA AGRICULTURA, 1., 1999, Ciudad de Panamá. **Anales...** Madrid: CEPLA, 1999. p. 140-145.

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 95-99, 2002.

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 95-99, 2002.

CARDOSO, S. C. ; SOARES, A. C. F. ; BRITO, A. dos S ; CARVALHO, L. A. ; PEIXOTO, C. P. ; PEREIRA, M. E. C. ; SOUZA, E. G. . Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 269-274, 2006.

CARLUCCI, M. V.; CASTRO, P. R. C. Efeitos do ATONIK na frutificação do tomateiro "Miguel Pereira". **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 39, p. 605-614, 1982.

CARVALHO, W. A.; ESPINDOLA, C. R. & PACCOLA, A. A. **Levantamento de solos da Fazenda Lajeado**. Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1983. 95 p. (Boletim científico, 1).

CASILLAS, J. C.; LONDONO, J.; GUERREIRO, H.; BUITRAGO, L. A. Análisis Cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes em el cultivo rábano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, Palmira, v. 36, p. 185-195, 1986.

CASTRO, P.R.C. & VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Livraria e Editora Agropecuária, Guaíba, p.132. 2001.

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

CASTRO, P. R. E.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. V. **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ, 2003. p. 28.

CASTRO, P. R. C.; MEDINA, C. L.; PACHECO, A. C. Potencialidade para a utilização de reguladores vegetais na citricultura brasileira. **Laranja**, Cordeiropolis, v. 17, n. 1, p. 109-121, 1996

CANTLIFFE, D. J. Alteration of sex expression in cucumber due to changes in temperature, light intensity, and photoperiod. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, n. 2, p. 133-136, 1981.

COSTA, P. C.; CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 3, p. 339-341, 2001.

CROCOMO, O. J.; CABRAL, J. B. **A biotecnologia no melhoramento de plantas tropicais**. Brasília, DF, ABEAS, 1988. 39p. Curso de Agricultura Tropical.

DAVIES, P. J. **Plant Hormones. Biosynthesis, Signal Transduction, Action**. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, The Netherlands, 2004. p. 750.

FUCHS, E.; ATSMON, D.; HALEVY, A. H. Vegetative and floral bud abortion in cucumber plants: hormonal and environmental effects. **Scientia Horticulturae**, v. 9, n. 4, p. 317-327, 1978.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: CNPS, 1999. 412 p.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal 1**. São Paulo: EDUSP, 1979. 350p.

FRIEDLANDER, D.; ATSMON, D.; GALUN, E. The effect of grafting on sex expression in cucumber. **Plant Soil**, Dordrecht, v. 18, p. 1343 - 1350, 1997.

FUNNELL, A. K. et al. Effect of storage temperature, duration, and gibberellic acid on the flowering of *Zantedeschia elliottiana* and Z. "Pink Satin". **Journal American of Society Horticultural Science**, Mount Vernon, n. 6, v. 113, p. 860-863, 1988.

GALAN S. V.; MENINI U. G. **El litchi y su cultivo**. Roma: FAO, 1987. 205 p. (Estudio FAO. Producción y protección vegetal, 83).

GALSTON, A. W., DAVIES, P. J. **Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal**. Edgard Blücher, São Paulo, USP, 1972, 171 p.

GARCIA, P. E.; MARTINS, A. B. G. Florescimento e frutificação de lichieiras em função do anelamento de ramos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 14-17, 2006.

GONZÁLEZ, J. El injerto en hortalizas. In: VILARNAU, A.; GONZÁLEZ, J (Eds.). **Planteles**: semilleros, viveros. Réus: Ediciones de Horticultura, 1999. p. 121-128.

GOTO, R. **Qualidade e produção de frutos de pepino japonês em função dos métodos de enxertia**. 2001. 60 p. Tese (Livre docência). Faculdade de agronomia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu/SP, 2001

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas**. Ciudad de Méjico: Continental, 1967. 112 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, R. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles e practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HATHOUT, T. A.; SHETAWI, S. A. & KHALLAL, S. M. Effect of modes of application of some growth regulators on the physiology of tomato plants: III. Effect of nicotinamide on morphology growth, metabolism and productivity. **Egyptian Journal of Physiological Sciences**, Cairo, v. 17, n. 2, p. 183-200, 1993.

HENNY, R. J. Promotion of flowering in *Spathyphyllum* "Mauna Loa" with gibberellic acid. **Hortscience**, v-16, p.554-55, 1981.

IKEDA, H.; OKITSU, S.; ARAI, K. A comparison of magnesium deficiency in grafted and non-grafted cucumbers in water culture and soil culture and the effect of increased magnesium application in preventing magnesium deficiency. **Bulletim of Vegetable and Ornamental Crops Research Station**, v. 9, p. 31-34, 1986.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 485 p.

JANN, R. C.; AMEN, R. D. What is germination? In: KHAN A. A. (Ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North-Holland, 1977. p. 7-28

JANOWSKI, G.; SKAPSKI, H. Hydro-peat method for greenhouse cucumber production. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 156, p. 27-33, 1985.

KAWAIDE, T. Utilization of rootstocks in cucurbits production in Japan. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Ibaraki, v. 18, p. 248-249, 1985.

KIM, S. E., LEE, J. M. The grafting and fertilizers on growth and mineral counters of leaves of cucumber (*Cucumis satives* L.). **Abstracts of Communicated Papers Horticulture**. v.7, n.1 p.46-47, 1989.

KOBORI, R. F. **Controle da murcha de Fitóftora (*Phytophthora capsici*) em pimentão (*Capsicum annuum* L.) através da enxertia**. 1999. 138 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu., 1999..

KOOISTRA, E. Femaleness in breeding glasshouse cucumbers. **Euphytica**, Dordrecht, v. 16, n. 1, p. 11-17, 1967.

KUNIYASU, K; TAKEUCHI, S. **Wilt of watermelon grafted on bottle gourd rootstocks inoculated with *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lagenariae* (1983)**. Disponível em :<<http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/benincasahispida.htm>> . Acesso em: 15 set.2007.

LACA-BUENDIA, J.P. Efeito de doses de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum*, L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 109-113, 1989.

LAMAS, F. M. Reguladores de Crescimento. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Algodão: tecnologia de produção**, Dourados, 2001. 296 p.

LEE, J. M. Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods and banefits. **Hortscience**, Alexandria, v. 29, p. 235-239, 1994.

LEITE, V. M; ROSOLEM, C. A.; RODRIGUES, J. D. Giberelina e citocinina no crescimento da soja, **Scientia Agricola**., Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 537-541, 2003.

LEVITT, J. **Introduction to plant physiology**. Saint Louis: C. V. Mosby Company, 1974. 447 p.

LUCKWILL, L. C. Fruit growth in relation to internal and external chemical stimuli. In: RUDNICK, D., (Ed.) **Cell, organism and milieu**. New York: Ronald Press, 1959. p. 223-251.

MACEDO JUNIOR, E. K. **Crescimento e produtividade de pepino (*Cucumis sativus* L.) enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e fertirrigação, em cultivo protegido**. 1998. 129 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

MARTINS, M. B. G. & CASTRO, P. R. C. Aspectos morfoanatômicos de frutos de tomateiro cultivar Ângela gigante, submetidos a tratamentos com reguladores vegetais. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 2, p. 225-236, 1997.

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

MIGUEL, A. G. **Injerto de hortalizas**. Valencia: Generalitat Valenciana, 1997. 88 p. (Divulgación técnica, 40).

MONSELISE, S. P. The use of growth regulators in citriculture: a review. Science **Horticulture. Canterbury**, v. 11, p. 151-162, 1979.

MONTANS, F.M. et al. Inoculação e aplicação de regulador vegetal na cultura do amendoim cultivados em dois tipos de solo. In: VII Simpósio de Iniciação Científica & III Encontro de Pós-graduação, 2006, Marília. **Anais do 7º Simpósio de Iniciação Científica e 3º Encontro de Pós-graduação**. Marília : Universidade de Marília, 2006.

MUÇOUÇA, F.J. **Indução floral do copo-de-leite colorido (*Zantedeschia* sp) com ácido giberélico (GA3) aplicado vias irrigação, foliar e imersão, nas condições de Botucatu/SP**. 2003. 68 f, Tese (Doutorado em Agronomia (Irrigação e Drenagem)) – Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

NAGAO, M. A. **Relationship of cytokinin to lateral bud growth at early stages after decaptacion**. Botanical Gazette, Rubenstein, v. 136, p. 366-371, 1975.

NAWASHIRO, T. Grafting of watermelon. Tsukuba : **Tsukuba International Agricultural Training Centre (JICA)**, 1994. 12 p. (Apostila, Vegetable Crops Production Course).

ODA, M. New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. **Japanese Agricultural Research Quarterly**, Tokio, v. 29, p. 187-194, 1995.

ODA, M.; TSUJI, K.; SASAKI, H. Effect of hypocotyl morphology on survival rate and grow of cucumber seedlings grafted on Cucurbita spp. **Japanese Agricultural Research Quaterly**, Tokio, v. 26, p. 259-263, 1993.

PATTLAK, R. K. & SING, R. Effect of some external, factors on the growth and fruiting of strawberry. II. Effect of GA, growth retardants and cloching on flowering and yield. **Progressive Horticulture**, Ranikhet, v. 3, n. 3, p. 53-63, 1971.

PEEL, M. C. and Finlayson, B. L. and McMahon, T. A. "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification". **Hydrology and Earth System Sciences**, Victoria, n. 11, p. 1633-1644. 2007. Disponível em: <www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/> Acessado em: 19 nov. 2007.

PEIL, R.M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1169-1177, 2003.

PEIL, R. M. N.; GÁLVEZ, J. L.; MARTIN, A. **Cultivo de pepino con técnica de solución nutritiva recirculante**. In: CONGRESO IBÉRICO SOBRE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE AGUAS (EL AGUA Y SUS USOS AGRARIOS), 1., 1998, Zaragoza. **Actas...** Zaragoza : Universidad de Zaragoza, 1998. 1 - CD Rom.

PILLARY, I; RAILTON, I. D. Complete release of axillary buds from apical dominance in intact, light-grown seedlings of *Pisum sativum* L. following a single application of cytokinin. **Plant Physiology**, v. 71, p. 972-974, 1983.

PIRÓG, J. The influence of seedling grafting, date of planting and cultivar on tomato yield. **Rocz. Akad. Roln. Poznaniu**, v. 165, p. 91-106, 1986.

PLANTMAX HORTALIÇAS, Plantmax HA para hortaliças cucurbitáceas (melão, pepino, melancia, abóbora) e folhosas (chicória, rúcula), Copyright 2004 Eucatex. Disponível em: <<http://www.eucatex.com.br/eucatex/descricao.asp?A1=14&A2=71>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2008.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan 2001, 906 p.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; SILVA, J. B. C. "Stimulate Mo" e proteção com "tecido-não-tecido" no pré enraizamento de mudas de mandioquinha salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 1, p. 53 -56, 2000.

RUDICH, J.; HALEVY, A. H.; KEDAR, N. Ethylene evolution from cucumber plants as related to sex expression. **Plant Physiology**, v. 49, n. 6, p. 998-999, 1972.

SALISBURY, F. B., ROSS, C. W. **Fisiología vegetal**. México: Iberoamérica, 1994. 759 p.

SALVETI, M. G. O. **Polietileno na agropecuária brasileira**. 2. ed. Porto Alegre, Gráfica Pelotti. 1983. 154 p.

SEVERINO, L.S. LIMA, C.L.D. DE. FARIAS, V. DE A. BELTRÃO, N.E. DE M.V. CARDOSO, G.D., **Aplicação de Regulador de Crescimento em Sementes de Algodão, Amendoim, Gergelin e Mamona**. Embrapa Algodão (Campina Grande, PB) Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, novembro, 2003.

SHINOHARA, Y. **Raising vegetable seedlings**. Tsukuba : Faculty of Horticultural, 1994. 6 p. (Apostila, Vegetable Crops Production Course).

SOUZA, P.V.D., MARODIN, A.; B. SEIBERT, E. Efeito de auxinas e incisão anelar nos ramos sobre o diâmetro e antecipação da colheita em pessegueiros cultivar chiripá. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 15, 1998, Poços de Caldas. Resumos... Poços de Caldas : SBF, 1998. p. 687.
STRIPARI, P. C. et al.. Influência do intervalo de semeadura na sobrevivência e na qualidade de mudas de pepino enxertado em abóbora. **Actas de Horticultura**, v. 16, p. 33-37, 1997.

SULEIMAN, F.; SUWWAN, M. A. Effect of agritone on fruit set and productivity of summer squash (*Cucurbita pepo* L.) under plastic house conditions. **Advances in Horticultural Science**, v. 4, n. 2, p. 83-89, 1990. (Resumo em **CAB Abstracts** on CD-ROM, 1990-91)

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2nd ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792 p.

TAKAHASHI, H.; SAITO, T.; SUGE, H. Intergeneric translocation of floral stimulus a graft in monoecious cucurbitaceae with special reference to sex expression of flowers. **Plant Soil**, v. 23, n. 1, p. 1-9, 1982.

TSUYATARO, Pepino híbrido, Copyright Takii do Brasil Ltda. Disponivle em <<http://www.takii.com.br/pepinotsuya.html>>. Acesso em 25 de novembro de 2007.

TJIA, B. Growth regulator on growth and flowering of *Zantedeschia rehmannii*. **Hortscience**, v. 22, n. 3, p. 507-08, 1987.

TRANI, P.E.; CARRIJO, O.A. **Fertirrigação em hortaliças**. Campinas, IAC, 58 p. 2004. (Boletim técnico, 196).

TSAMBANAKIS, J. Grafting cucumber hybrids on the rootstocks *Cucurbita ficifolia*. In: CONFERENCE ON PROTECTED VEGETABLES AND FLOWERS, 3., 1984, Heraklion, **Proceedings**. Ierapetra: Agricultural Research Station, 1984. 28 p.

UFFELEN, J Van. **Grafting for later crops**. v. 40, n. 40, p. 50-51, 1985. In: Horticulture Abstract, v. 55, p. 974, 1985. (Abstract 9514)

VALIO, I. F. M.; SCHWABE, W. W. Correlative growth in seedling of *Phaseolus vulgaris* L.: Inhibition of stem growth by the primary leaves. **Annals of Botany**, Ashfordv. 42, p. 263-268, 1978.

VANNEST, S. et al. Auxin regulation of cell cycle and its role during lateral root initiation. **Physiologia Plantarum** 123: 139-146. 2005.

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.)**. 2001. 122p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.

VIEIRA, E. L., CASTRO, P. R. C. **Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Piracicaba: USP. Departamento de Ciências Biológicas, 2002. 3 p

WIGHTMAN, F.; SCHNEIDER, E. A. THIMANN, K. V. Hormonal factors controlling the initiation and development of lateral roots II. Effects of exogenous growth factors on lateral root formation in pea roots. **Physiologia Plantarum**, v. 49, p. 304-314, 1980.

WHITAKER, T.W. ; BEMIS, W.P. Cucurbits. IN: Simmonds, N.W. **Evolution of Crop Plants**. New York, Longman, 1976, 278p.

WOODWARD, A. W.; BARTEL, B. Auxin: regulation, action, and interaction. **Annals of Botany**, London, v. 95, p. 707-735, 2005.

YAMAKAWA, K. Use of rootstocks in Solanaceous fruit-vegetable production in Japan. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Ibaraki, v. 15, n. 3, p. 175-180, 1982.

YOSHIMURA, A.M.; YOSHIDA, A.; JAMPANI, M.G. **Plasticultura: uma nova tecnologia**. Biritiba Mirim: [s.n.], s.d. 79 p.