

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS BOTUCATU

**INFLUÊNCIA DE BIOESTIMULANTE NO DESENVOLVIMENTO
DE PLANTAS DE PEPINO JAPONÊS ENXERTADAS E NÃO
ENXERTADAS EM CONDIÇÕES DE AMBIENTE PROTEGIDO**

Ana Claudia Macedo

Orientação: Prof. Dr. João Domingos Rodrigues
Co-orientadora: Prof^ª Dr^ª Elizabeth Orika Ono

Relatório de Iniciação Científica apresentado ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, *Campus* de Botucatu, para a obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Macedo, Ana Claudia.

Influência de bioestimulante no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertados em condições de ambiente protegido / Ana Claudia Macedo. – Botucatu, 2010

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado – Ciências biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2009

Orientador: João Domingues Rodrigues

Co-orientador: Elizabeth Orika Ono

1. Ciências biológicas. 2. Pepino.

Palavras-chave: Crop-Set®; Trocas gasosas; Stimulate®.

**INFLUÊNCIA DE BIOESTIMULANTE NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS
DE PEPINO JAPONÊS ENXERTADAS E NÃO ENXERTADAS EM CONDIÇÕES DE
AMBIENTE PROTEGIDO**

**INFLUENCE OF BIOSTIMULANT IN DEVELOPMENT OF GRAFTED AND NO-
GRAFTED JAPANESE CUCUMBER PLANTS IN GREENHOUSE CONDITION**

Ana Claudia Macedo, Amanda Cristina Esteves Amaro, Luchele Furlani Sirtoli,

Elizabeth Orika Ono, João Domingos Rodrigues

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de bioestimulantes em pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) enxertado e não enxertado, em condições de ambiente protegido, nas trocas gasosas durante o desenvolvimento da planta e no aumento da produção de frutos. O experimento foi conduzido em área experimental da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista, *Campus* de Botucatu-SP. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5, 2 tipos de plantas de pepino, enxertada e não enxertada, e 5 tratamentos com bioestimulante: testemunha, ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 250 mL ha⁻¹; ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 375 mL ha⁻¹; ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 500 mL ha⁻¹; extrato de Yuca (*Yucca elephantipes*) + manganês + ferro + cobre + enxofre 375 mL ha⁻¹ aplicados aos 15 dias após o transplante das mudas à intervalos de 7 dias entre as aplicações, via foliar. O efeito dos tratamentos foi avaliado através das observações das seguintes características: produção de frutos (número e massa), massa média do fruto e medidas de trocas gasosas. Pôde-se concluir que o ácido indolbutírico 0,0005% +

cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% a 250 mL ha⁻¹ aumentou a taxa de assimilação de CO₂ e a eficiência do uso da água assim influenciando o aumento na quantidade de frutos.

Palavras chaves: Stimulate®, Crop-Set®, trocas gasosas

Abstract

The aim of this experiment was evaluate the effect of the bioestimulant administered in grafted and non-grafted japanese cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants, under greenhouse conditions, in gas exchanges during the development of the plant and in the increase of yield. The experiment was carried out in the experimental area of Agronomic Sciences University of UNESP, Campus of Botucatu, São Paulo State, Brazil. The experiment design was completely randomized, in a factorial arrangement of 2x5, grafted and non-grafted plants and 5 treatments with bioestimulant: control, indolbutyric acid 0,0005% + citocinine 0,0009% + gibberelic acid 0,005% 250 mL ha⁻¹; indolbutyric acid 0,0005% + citocinine 0,0009% + gibberelic acid 0,005% 375 mL ha⁻¹; indolbutyric acid 0,0005% + citocinine 0,0009% + gibberelic acid 0,005% 500 mL ha⁻¹; Yuca extract (*Yucca elephantipes*) + manganese + iron + copper + sulfur 375 mL ha⁻¹ applied 15 days after the transplant, in intervals of 7 days between the applications, via leaf. The effect of the treatments were evaluated through the observations of the following characteristics: production of fruits (number and mass), average mass of the fruit and measures of gas exchanges. It can be concluded that indolbutyric acid 0,0005% + citocinine 0,0009% + gibberelic acid 0,005% 250 mL ha⁻¹ increased CO₂ assimilation rate and the water efficiency, influencing in addition to increase the quantity of the fruits.

Keywords: Stimulate®; Crop-Set®; gas exchanges

Introdução

O cultivo de curcubitáceas, além do valor econômico e alimentar, têm grande importância social na geração de empregos diretos e indiretos devido à demanda grande quantidade de mão-de-obra, desde o cultivo até a comercialização, sendo a cultura do pepino

(*Cucumis sativus L.*) uma das que mais demandam mão-de-obra pela necessidade de tutoramento, desbrotas e colheitas múltiplas (LOPES, 1991; CAÑIZARES, 1998).

O pepino tem crescido cada vez mais em importância no Brasil por ser um fruto bastante apreciado e consumido sob a forma de fruto imaturo em saladas, curtido em salmoura ou vinagre (CARDOSO & SILVA, 2003). Além disso, é um alimento energético com elevado teor de açúcar, vitaminas A, B1, B2 e C, cálcio, fósforo e ferro (CAÑIZARES, 1998).

Em 2005, foram comercializadas 44.403t de pepino na CEAGESP e, de janeiro a julho de 2006, já tinham sido comercializadas 25.141t, comprovando a importância econômica dessa cultura (INSTITUTO FNP, 2007).

A cultura do pepino japonês é, entre os produtos hortícolas, uma das mais cultivadas em ambiente protegido, devido ao seu alto valor econômico na entressafra da região centro-sul e seu ciclo vegetativo curto (LIMA et al., 2000). O uso dessa técnica proporciona ao produtor a possibilidade de produzir o ano todo frutos de excelente qualidade comercial, sendo boa alternativa econômica, pois reduz as perdas e aumenta a produtividade, resultando em aumento na lucratividade, quando comparado ao cultivo em campo, ocasionado pelo aumento da eficiência fotossintética dessas plantas (BLANCO & FOLEGATTI, 2002; CAÑIZARES et al., 2004)

A produtividade é influenciada por características morfológicas e fisiológicas dos órgãos fotossintetizantes, conhecidos como fonte e dos órgãos consumidores dos produtos fotossintetizados, conhecidos como dreno. Toda a produção da biomassa depende da atividade fotossintética da fonte, mas a assimilação do CO₂ é apenas um dos fatores que influenciam o desenvolvimento vegetal (FOYER & GALTIER, 1996).

O crescimento dos vegetais é fortemente influenciado também pelo uso de reguladores vegetais, e esses podem promover, inibir ou modificar os processos fisiológicos do vegetal,

podendo alterar os diferentes órgãos em sua morfologia (WEAVER, 1976), afetando a produção da matéria seca e sua produtividade (MARTINS & CASTRO, 1997).

Os principais grupo de reguladores vegetais com possibilidade de uso exógeno, são as auxinas, giberilinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (TAIZ & ZEIGER, 2004), além da utilização de bioestimulantes (CASILLAS et al., 1986).

O bioestimulante ou estimulante vegetal é a mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou ainda esses com substâncias como nutrientes, vitaminas, aminoácidos (CASTRO & VIEIRA, 2001). As aplicações podem ser diretamente nas plantas (folhas, sementes, frutos) e quando aplicados podem interferir nos processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (MONTANS, 2007).

A classificação do bioestimulante composto por ácido indolbutírico (auxina) 0,0005% + cinetina (citocinina) 0,0009% + ácido giberélico (giberilina) 0,005% foi feita por Castro et al. (1998), como sendo um bioestimulante que contém fitorreguladores. Devido a essa composição pode-se incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo até aumentar a absorção de água e nutrientes (VIEIRA & CASTRO, 2002).

O promotor de crescimento produzido à base de extratos naturais de plantas, extrato de Yuca, possui em sua fórmula uma elevada concentração de citocinina. Para Crocromo & Cabral (1988) este hormônio auxilia a diferenciação e a divisão celular, alongamento das hastes e quebra da dormência apical. Estão também ligados ao desenvolvimento de organelas, atividade enzimática, abertura estomática e desenvolvimento dos frutos (SALISBURY & ROSS, 1994).

Devido ao possível incremento no desenvolvimento das plantas promovido pelos bioestimulantes, esse experimento tem por objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas bem como no aumento da produção e qualidade dos frutos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção São Manuel, localizada no município de São Manuel (SP), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, *Campus* de Botucatu-SP. As coordenadas geográficas são 22° 44'S de latitude, 47° 34' W de longitude e 750 metros de altitude.

O experimento foi conduzido em ambiente protegido coberto com filme de polietileno de baixa densidade de 150µm aditivado e fechada nas laterais com tela de sombreamento de 75%. O híbrido de pepineiro tipo japonês utilizado foi o 'Taisho' e como porta-enxerto foi utilizado o híbrido de abóbora 'JT'. O método de enxertia escolhido foi o de encostia.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, 2 tipos de plantas de pepino, enxertada e não enxertada, e 5 tratamentos com bioestimulantes, com 4 repetições e 6 plantas por parcela, considerando-se 4 plantas úteis.

Os tratamentos bioestimulante foram: testemunha; ácido indolilbutírico (IBA- auxina) 0,0005% + cinetina (Kt- citocinina) 0,0009% + ácido giberélico (GA₃- giberelina) 0,005% 250 mL ha⁻¹; ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 375 mL ha⁻¹; ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 500 mL ha⁻¹; extrato de Yuca (*Yucca elephantipes*) + manganês + ferro + cobre + enxofre 375 mL ha⁻¹

Como fonte ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 375 mL ha⁻¹; foi utilizado o produto comercial Stimulate® e para extrato de Yuca (*Yucca elephantipes*) + manganês + ferro + cobre + enxofre 375 mL ha⁻¹ o produto Crop-Set®.

As aplicações dos bioestimulantes foram realizadas com o uso de pulverizador manual de CO₂ pressurizado, utilizando-se cortina plástica entre os tratamentos para evitar a deriva,

sendo a primeira aplicação aos 15 dias após o transplante das mudas e as demais, a intervalos de 7 dias, via foliar.

As mudas foram tutoradas individualmente e conduzidas até o 22° nó, sendo despontadas as ramificações laterais após o 3° entrenó. As gemas e flores até o 5° nó foram eliminadas, deixando crescer as ramificações secundárias a partir do 5° nó, sendo utilizada uma planta por cova com espaçamento de 1,0 x 0,5m. Foi utilizado sistema de irrigação por gotejamento e fertirrigação por injeção de fertilizantes utilizando-se tubo do tipo “Venturi” instalado antes de um filtro de disco de 125 microns.

As plantas foram transplantadas no dia 30/10/2008 e as colheitas foram realizadas diariamente, sendo que se iniciaram em 28/11/2008 e concluiu-se em 09/01/2009, totalizando 42 dias de colheita. Foram avaliadas as seguintes características: produção de frutos (número e massa) e massa média do fruto. Os frutos foram classificados em comerciais (FC) e não comerciais, sendo comerciais quando apresentaram 20 a 25cm de comprimento e 2,0 a 3,0 cm de diâmetro livres de defeitos e deformidades. Os frutos que não atendiam essas características e que não apresentaram deformidades foram somados ao valor obtido em FC para obtenção dos frutos totais (FT).

As determinações das trocas gasosas foram feitas no início e no final da colheita, selecionando-se 4 plantas de cada tratamento, no período das 9:00 às 11:00h. As medidas de trocas gasosas foram realizadas através de um sistema aberto portátil de fotossíntese (LI-6400, LI-COR, Lincoln, NE, USA), no segundo par de folhas totalmente expandidas. Foram determinadas as taxas de assimilação de CO₂ (**A**, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), transpiração (**E**, $\text{mmol vapor d'água m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), concentração interna de CO₂ na folha (**C_i**, $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ ar}$), condutância estomática (**g_s**, $\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e eficiência do uso da água (**A/E**, $\mu\text{molCO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})$), adotando-se 1700 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (PAR) de luminosidade.

Para análise estatística os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

Na primeira avaliação de trocas gasosas, 20 dias após o transplante das mudas, os valores da taxa assimilação de CO₂ (Figura 1) não diferiram estatisticamente quando comparados os tipos de planta, não enxertadas e enxertadas, discordando assim dos resultados obtido por (HORA, 2006) que concluiu que quando comparadas as plantas de pepino, as enxertadas possuem maior taxa de assimilação de CO₂ que as não enxertadas.

Quando analisados os tratamentos, somente foi encontrado diferença entre as médias nos tratamentos das plantas enxertadas (Figura 1), sendo o tratamentos 2, ácido indolilbutírico 0,05% + cinetina 0,09% + ácido giberélico 0,05% 250 mL ha⁻¹ o que apresentou melhor desempenho. Esse resultado coincide com o encontrado na condutância estomática (Figura 2), onde também o tratamento 2 foi o obteve maior abertura estomática possivelmente resultando assim nessa maior taxa de assimilação de CO₂.

A concentração interna de carbono (Figura 3), assim como a condutância estomática, apresentou diferença estatística quando comparado os tipos de planta, sendo as plantas não enxertadas onde encontrou-se as maiores médias. Em relação aos tratamentos diferença entre as médias só foram encontradas nas plantas enxertadas, sendo maior concentração a do tratamento ácido indolilbutírico 0,05% + cinetina 0,09% + ácido giberélico 0,05% a 375 mL ha⁻¹. As taxas de transpiração foram semelhantes nas plantas não enxertadas e enxertadas e apenas as plantas enxertadas apresentaram diferença entre os tratamentos sendo as testemunhas as que obtiveram esse desempenho.

Quando avaliada a característica eficiência do uso da água (Figura 5), um dado de suma importância, pois demonstra a capacidade da planta abrir seus estômatos para assimilar CO₂ e perder menos água durante esse processo, resultando em maior economia de água pela planta, as plantas não diferiram entre si quando comparadas plantas não enxertadas e enxertadas. Em relação aos tratamentos, houve diferença estatística tanto nas plantas não

enxertadas como nas enxertadas, sendo as testemunhas as que obtiveram melhor eficiência do uso da água nas plantas não enxertadas e o tratamento 2, ácido indolilbutírico 0,05% + cinetina 0,09% + ácido giberélico 0,05% a 250 mL ha⁻¹, nas enxertadas o que apresentou melhor desempenho para essa característica.

Os dados de eficiência do uso da água são obtidos através da razão da assimilação de CO₂ pelas taxas de transpiração mostrando a capacidade das plantas de economizar água. Com o resultado coincidindo entre a taxa de assimilação de CO₂ e a eficiência do uso da água e ainda dessas com a abertura estomática, vem mostrar que as plantas do tratamento 2, ácido indolilbutírico 0,05% + cinetina 0,09% + ácido giberélico 0,05% a 250 mL ha⁻¹ apesar de uma abertura estomática grande apresentou uma taxa de transpiração baixa demonstrando uma melhor economia de água pela planta nesse tratamento.

Na segunda avaliação de trocas gasosas, quando as plantas já estavam com uma produção de cerca de um mês, não houve diferença estatística quando comparados os tipos de plantas, enxertadas e não enxertadas nas características avaliadas: a taxa assimilação de CO₂, condutância estomática, concentração interna de carbono, taxa de transpiração e eficiência do uso da água. Essa diferença também não foi observada quando os tratamentos foram comparados na taxa de assimilação de CO₂ (Figura 6) e na condutância estomática (Figura 7), sendo as médias dos tratamentos muito semelhantes.

Já para a concentração interna de carbono (Figura 8), nas plantas enxertadas as médias encontradas diferiram entre si, mostrando que as plantas tratadas com ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 250 mL ha⁻¹; possui maior concentração apesar desse fato não ter interferido na taxas de assimilação de CO₂, já que apesar de não haver diferença entre os tratamentos, foram as plantas tratadas com ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 375 mL ha⁻¹ que obtiveram maior taxa de assimilação.

Nas taxas de transpiração (Figura 9) das plantas enxertadas também foi encontrada uma diferença entre os tratamentos mostrando novamente que o tratamento 2, ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 250 mL ha⁻¹, foi o que obteve uma média superior aos demais. Isso vem concordar com a média obtida na condutância estomática, que apesar de não diferem, a maior abertura estomática foi encontrada também no tratamento 2 influenciando essa alta taxa de transpiração, já que normalmente quanto maior a abertura estomática maior a perda de água pelas plantas.

Para a característica eficiência do uso da água (Figura 10) não foram encontradas médias superiores nas plantas não enxertadas e nas enxertadas, o que era esperado uma vez que os valores dessa característica geralmente concordam com os dados obtidos na taxa assimilação de CO₂ já que esses valores são encontrados através da razão taxa de assimilação de CO₂ pela taxa de transpiração. Mesmo não encontrando diferença entre os tratamentos, as maiores médias tanto de assimilação de CO₂ como para eficiência do uso da água foram encontrado nas plantas tratadas com ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 375 mL ha⁻¹ comprovando a relação entre as características.

Os dados encontrados na segunda avaliação de trocas gasosas não sofreram grande interferência da aplicação dos tratamentos como foi encontrado na primeira avaliação, onde quase todas as características avaliadas foram alteradas. Isso provavelmente aconteceu porque as plantas já estavam no final do seu ciclo uma vez que nessa segunda avaliação elas já estavam com uma produção de 30 dias restando apenas 15 dias para o final das colheitas e do ciclo.

Com relação à produtividade, houve uma diferença estatística entre as plantas não enxertadas e enxertadas para a característica número de frutos (Tabela 1), sendo plantas não enxertadas as que obtiveram médias superiores. Lima et al. (2000) estudando diferentes porta-enxertos para pepino japonês, também verificou que as plantas não enxertadas obtiveram

melhor produção de frutos em relação as plantas enxertadas. Já Hora (2006) não obteve diferença estatística para essas características entre plantas enxertadas e não enxertadas.

Quando comparados os tratamentos, nas plantas não enxertadas eles não diferiram, mas foi a testemunha que obteve maior produção de frutos totais. Já nas plantas enxertadas, foram as tratadas com ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 250 mL ha⁻¹ as que produziram mais frutos.

Para o peso dos frutos totais (g/planta) (Tabela 1), as plantas não enxertadas, assim como nos frutos totais, foram as que obtiveram maior média quando comparadas às enxertadas. Houve diferença também entre os tratamentos tanto das não enxertadas como no das enxertadas. Quando comparados os tratamentos, nas plantas não enxertadas a testemunha foi a que obteve maior média e nas enxertadas os dados também coincidiram com o número de frutos totais sendo o tratamento 2 aquele que obteve maior peso total.

Esses resultados discordam dos obtidos por Junglaus (2007) que obteve melhores resultados na concentração do bioestimulante de 375 mL ha⁻¹ em relação ao número e massa de frutos totais. Porém os resultados concordam com os obtidos na primeira avaliação de trocas gasosas das plantas, mostrando que as plantas que tiveram maiores taxas de assimilação de CO₂, assim como boa eficiência do uso da água, favoreceram a maior produção de frutos em números e peso.

As características número de frutos comerciais e peso dos frutos comerciais (g/planta) (Tabela 1) não diferiram estatisticamente entre as plantas não enxertadas e enxertadas. Quando comparados os tratamentos, houve diferença estatística para as duas características. Nas plantas não enxertadas a testemunha foi a que obteve maior média, tanto para número de frutos como para peso dos mesmos. Em relação às plantas enxertadas, a maior média foi encontrada no tratamento 4, ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 500 mL ha⁻¹, concordando nessa característica com os resultados obtidos

por Junglaus (2007), que para peso de frutos comerciais obteve melhores valores nessa concentração.

Os resultados para número de frutos comerciais e peso dos frutos comerciais não coincidiram com os resultados obtidos para número de frutos totais e peso dos mesmos em relação ao tratamento que apresentou melhor desempenho. Isso possivelmente aconteceu porque o tratamento 4, ácido indolbutírico 0,0005% + cinetina 0,0009% + ácido giberélico 0,005% 500 mL ha⁻¹ tenha influenciado na qualidade dos frutos e não na quantidade dos mesmos.

Considerando os resultados apresentados nesse trabalho, pode-se concluir que o uso de bioestimulantes pode auxiliar no maior desenvolvimento das plantas principalmente quando forem aplicados no início do ciclo e em concentrações baixas. Os bioestimulantes podem influenciar nas trocas gasosas, principalmente no aumento das taxas de assimilação de CO₂ característica de suma importante para a produtividade, uma vez que os fotoassimilados serão drenados para os frutos, e uma economia de água pela planta com uma boa eficiência do uso da água o que possivelmente resultou em maior produção em número de frutos totais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido.

Referências Bibliográficas

BLANCO, F.F.; FOLEGATTI, M. Manejo da água e nutrientes para o pepino em ambiente protegido sob fertirrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.2, p.251-255, 2002.

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 Agronômica*, Palmira, v.36, p.185-195, 1986.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Scientia Agricola*, v.55, p.338-341, 1998.

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

CANIZARES, K.A.L.; RODRIGUES, J.D.; GOTO, R. Crescimento e índices de troca gasosa em plantas de pepino irrigadas com água enriquecida com CO₂. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.4, p.706-711, out.-dez. 2004.

CARDOSO, A.I.I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.2, p.170-175, abr.-jun. 2003.

CASTRO, P.R.E.; VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária, 2001.

CROCROMO, O J.; CABRAL, J.B. A biotecnologia no melhoramento de plantas tropicais. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1988. 39p.

FOYER, C.H., GALTIER, N. Source-sink interaction and communication in leaves. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A.A. Photoassimilate distribution in plants and crops: Source-sink relationships. New York: Marcel Dekker, INC., 1996. p.331-340.

HORA, R.C. Avaliação de pepineiro enxertado em diferentes ambientes. 2006. Botucatu 80p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

INSTITUTO FNP. Agriannual 2007 - Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo, 2007. 520p.

JUNGLAUS, R.W. Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvimento de pepineiro (*Cucumis sativus*) enxertado e não enxertado. 2008. 56p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciência Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

LIMA, M.S.; VERDIAL, M.F.; MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. Avaliação de porta-enxertos para pepino tipo japonês. *Scientia Agrícola*, v.57, n.1, jan.-mar. 2000.

LOPES, J.F. Palestra de abertura: I Simpósio brasileiro sobre curcubitáceas. *Horticultura Brasileira*, v.9, n.2, p.98-99, 1991.

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

MOUNTAINS, F.M. Inoculação e aplicação de reguladores vegetal em amendoim RUNNER IAC 886 cultivado em solos de diferentes texturas. 2007. Dissertação (mestrado em agronomia)- Universidade de Marília.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. *Fisiologia Vegetal*. Trad. Virgilio Gonzalez Velásquez. México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 759 p.

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

TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3º ed. Porto Alegre: Arimed, 2004.

WEAVER, R.J. *Reguladores del crecimiento de las plantas em la Agricultura*. México, Editorial Trillas, 1976. 622p.

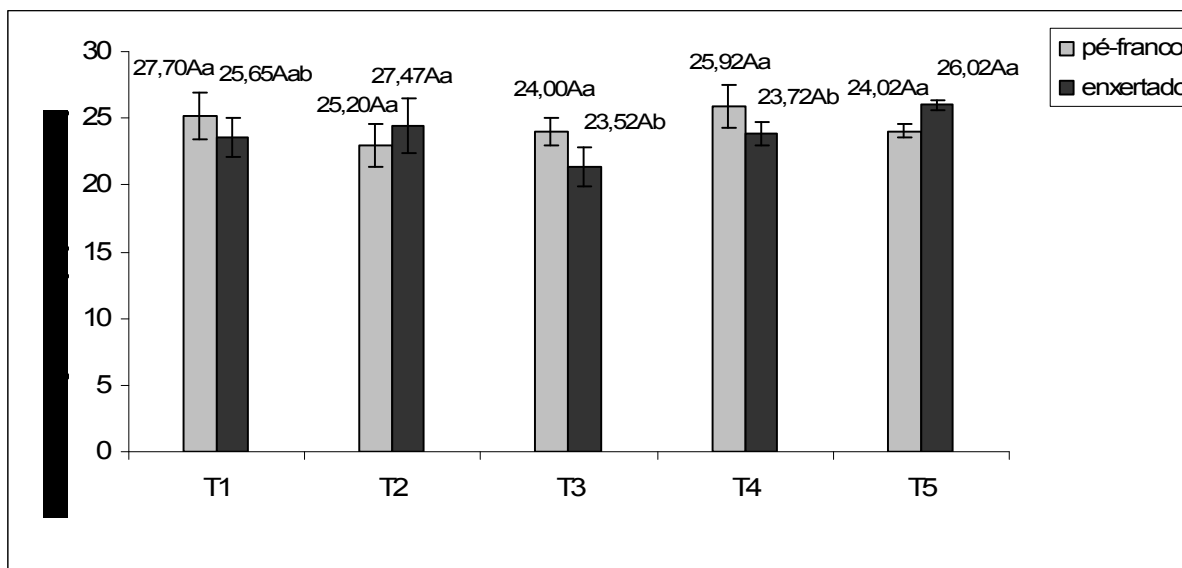


Figura 1. Taxa de assimilação de CO₂ (A, μmol m⁻² s⁻¹), em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 20 dias após transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

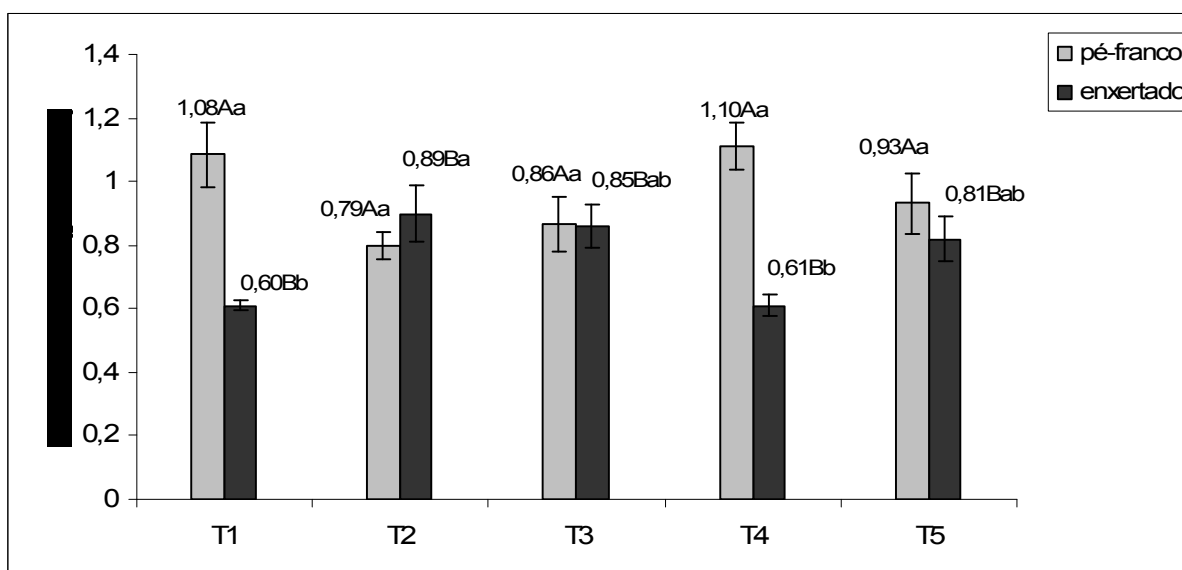


Figura 2. Condutância estomática (g_s, mol m⁻² s⁻¹) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 20 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

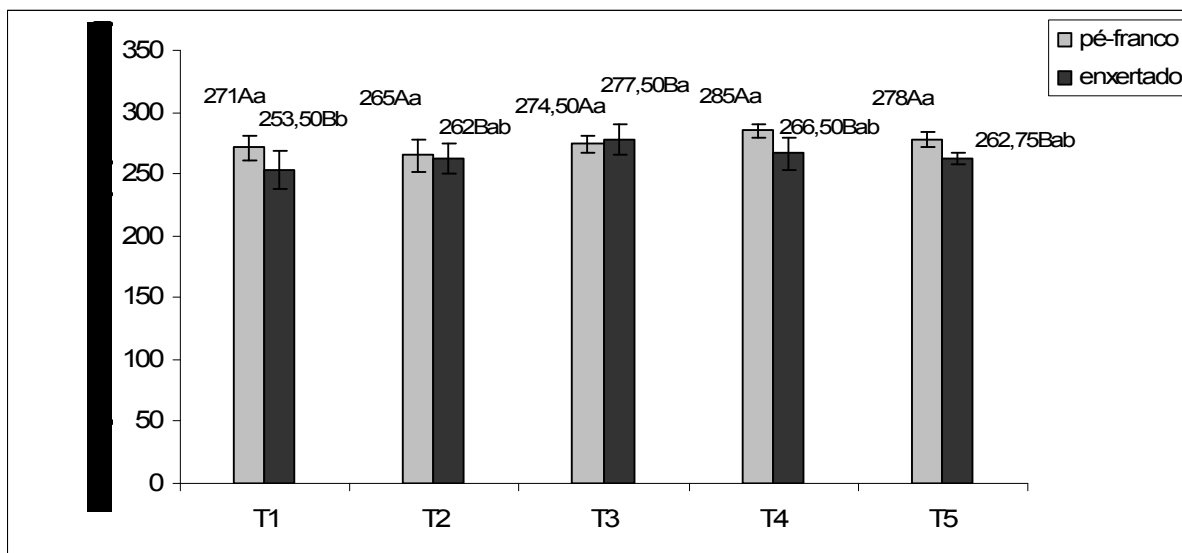


Figura 3. Concentração interna de CO₂ na folha (C_i , $\mu\text{mol mol}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 20 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

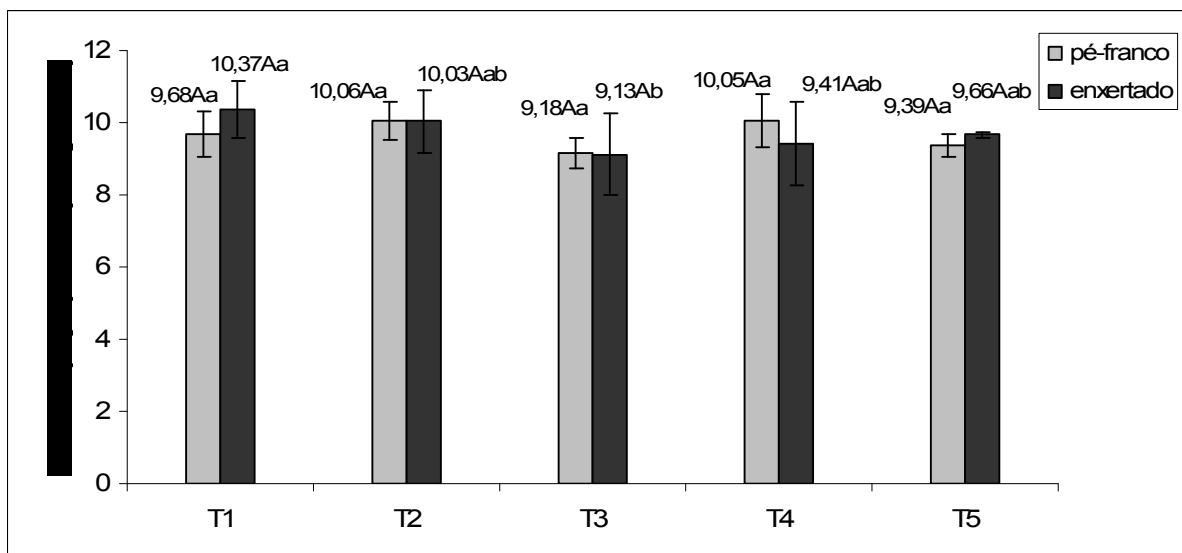


Figura 4. Taxa de Transpiração (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 20 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulante. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

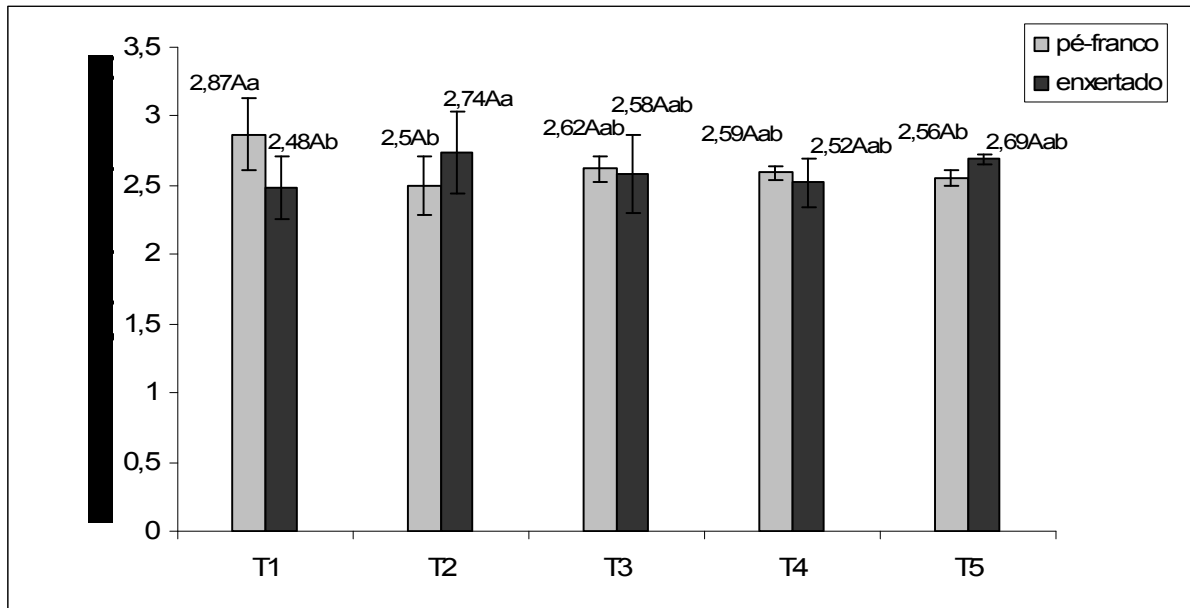


Figura 5. Eficiência do uso da água (A/E , μmolCO_2 ($\text{mmol H}_2\text{O}$) $^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 20 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

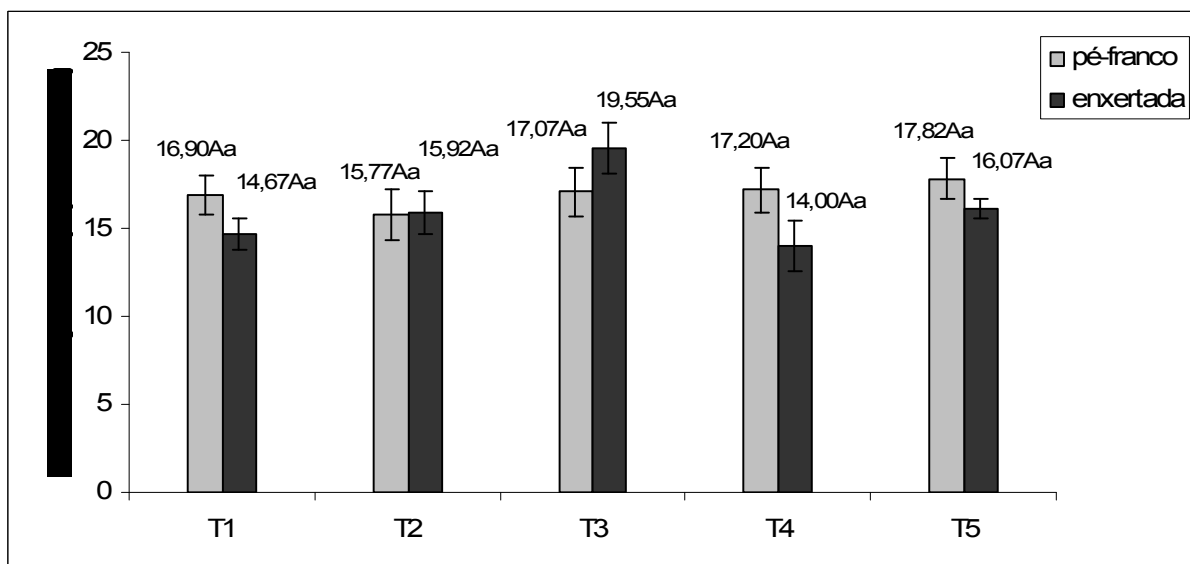


Figura 6. Taxa de assimilação de CO_2 (A , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 62 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes.. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

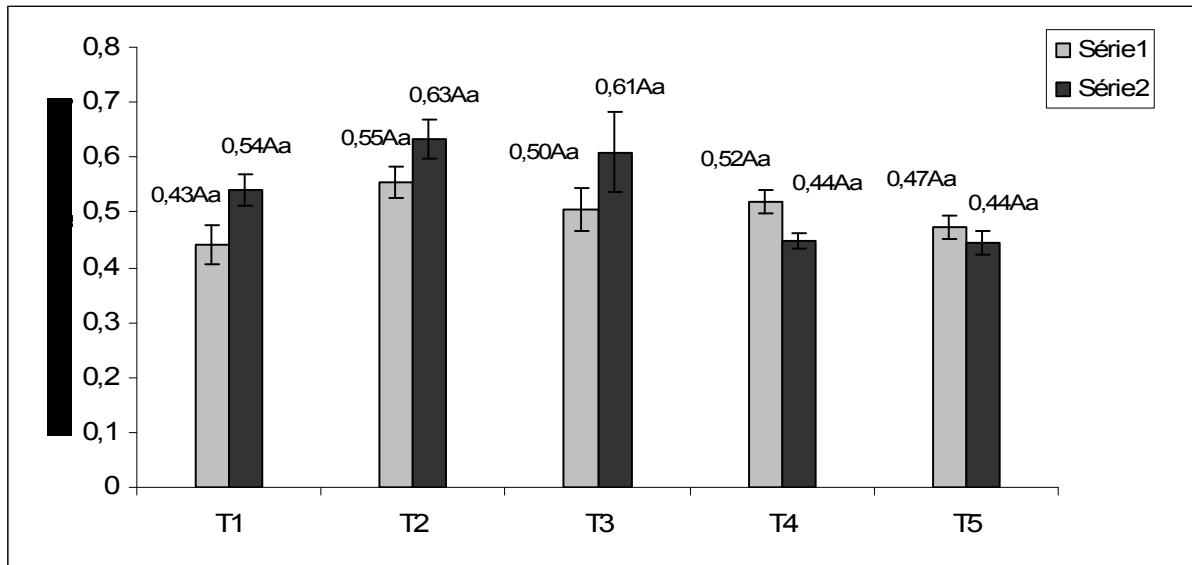


Figura 7. Condutância estomática (g_s , $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 62 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

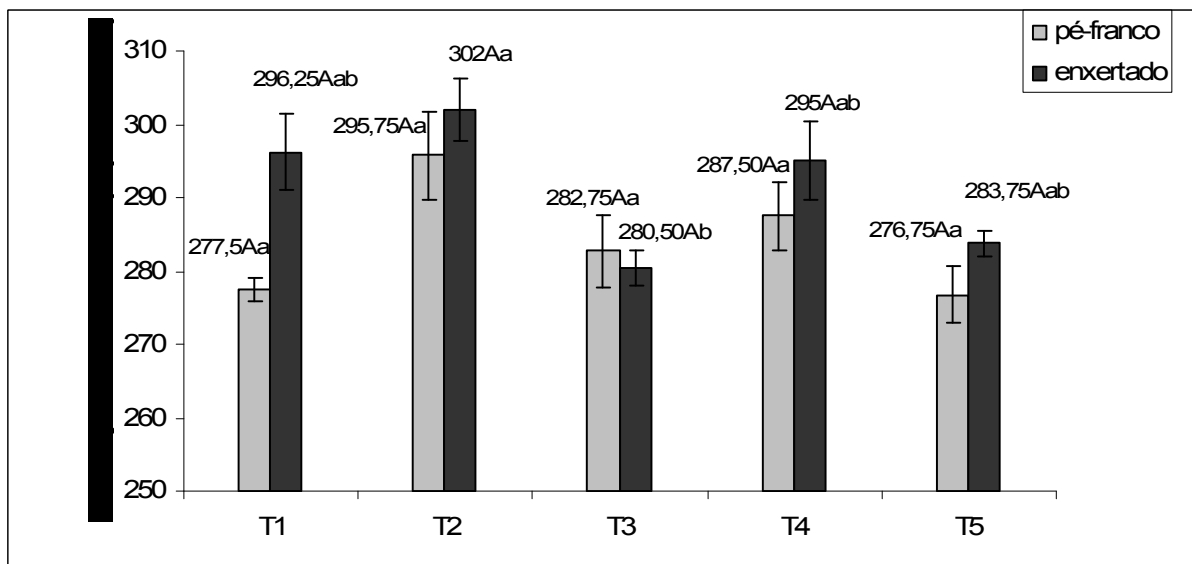


Figura 8. Concentração interna de CO_2 na folha (C_i , $\mu\text{mol mol}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 62 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

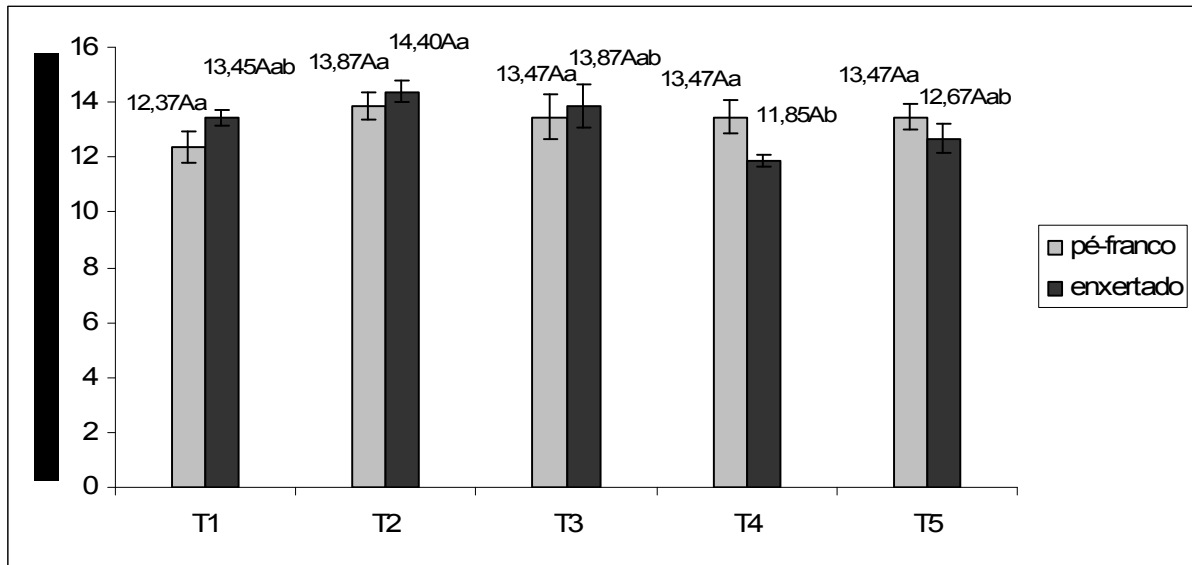


Figura 9. Taxa de Transpiração (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 62 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

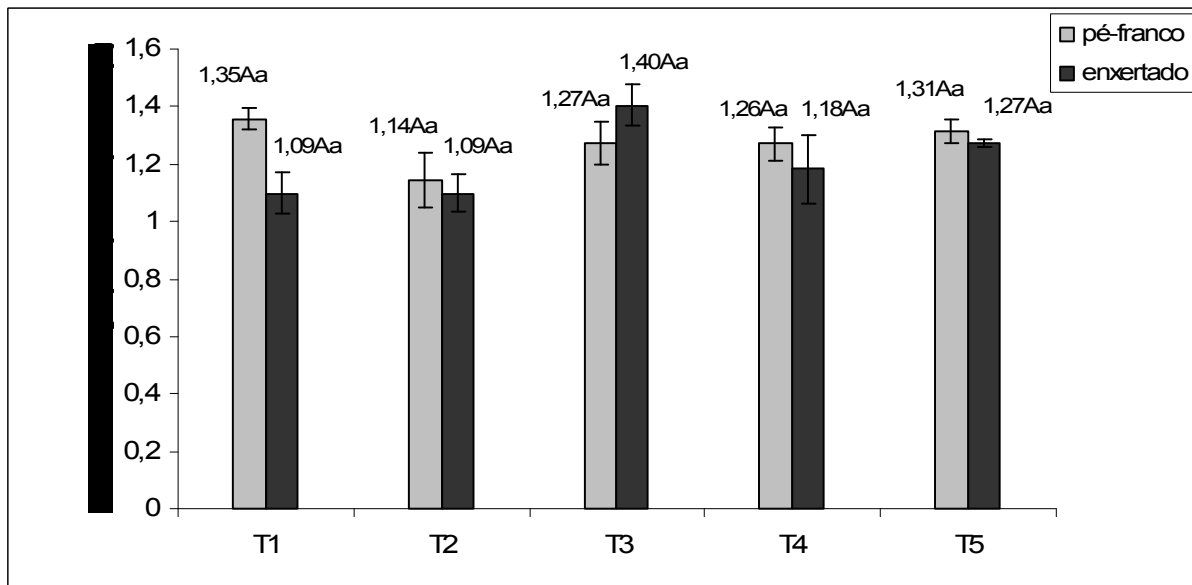


Figura 10. Eficiência do uso da água (A/E , $\mu\text{molCO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$) em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas aos 62 dias após o transplante, no período das 9 às 11 horas, com aplicação de diferentes bioestimulantes. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008. As colunas representam a média de 4 repetições e as barras verticais o desvio padrão.

Tabela 1. Número de frutos totais (FT), produção total, número de frutos comerciais (FC), produção comercial e peso médio dos frutos em plantas de pepino enxertadas e não enxertadas, com aplicação de diferentes fungicidas. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 2008.

Tratamento	FT		Produção Total (g/planta)		FC		Produção Comercial (g/planta)	
	Pé franco	Enxertado	Pé franco	Enxertado	Pé franco	Enxertado	Pé Franco	Enxertado
1	46,25Aa	24,50Bb	1296,3Aa	654,9Bb	13,25Aa	5,00Ab	389,0Aa	153,41Ab
2	32,75Aa	36,75Ba	886,6Ab	1023,0Ba	9,75Aa	9,50Aab	290,7Aa	292,96Aab
3	33,75Aa	29,25Bab	979,2Aab	808,2Bab	10,75Aa	8,75Aab	314,7Aa	252,16Aab
4	40,50Aa	34,00Bab	1175,2Aab	899,1Bab	10,50Aa	11,25Aa	315,2Aa	338,45Aa
5	34,00Aa	35,75Ba	948,2Aab	969,4Ba	8,75Aa	9,25Aab	255,7Aa	271,66Aab
C.V.(%)	20,99		21,12		44,14		43,72	

letras seguidas de mesma letra, maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

T1-testemunha; **T2**- IBA + Kt + GA₃ a 250 mL ha⁻¹; **T3**- IBA + Kt + GA₃ a 375 mL ha⁻¹ a 375 mL ha⁻¹; **T4**- IBA + Kt + GA₃ a 375 mL ha⁻¹ a 500 mL ha⁻¹; **T5**- extrato de Yuca (*Yucca elephantipes*) + manganês + ferro + cobre + enxofre a 375 mL ha⁻¹.