

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
CAMPUS BENTO GONÇALVES**

**UTILIZAÇÃO DE PACLOBUTRAZOL E AVALIAÇÃO DO  
ALONGAMENTO DE ENTRENÓS E PRODUÇÃO DE  
TOMATE GAÚCHO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

**ROMÁRIO FORESTI**

**Bento Gonçalves, Setembro de 2021**

**ROMÁRIO FORESTI**

**UTILIZAÇÃO DE PACLOBUTRAZOL E AVALIAÇÃO DO  
ALONGAMENTO DE ENTRENÓS E PRODUÇÃO DE  
TOMATE GAÚCHO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Trabalho de conclusão de curso I  
apresentado junto ao Curso Superior de  
Bacharelado em Agronomia do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando da Silva

**Bento Gonçalves, Setembro de 2021**

**ROMÁRIO FORESTI**

**UTILIZAÇÃO DE PACLOBUTRAZOL E AVALIAÇÃO DO  
ALONGAMENTO DE ENTRENÓS E PRODUÇÃO DE  
TOMATE GAÚCHO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Trabalho de conclusão de curso I  
apresentado junto ao Curso Superior de  
Bacharelado em Agronomia do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando da Silva

---

Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando da Silva

---

Prof. Dr. Miguel Angelo Sandri – IFRS-BG

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paula Bianchet – IFRS-BG

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Disposição das mudas do experimento na estufa agrícola .....	17
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Planejamento das atividades dentro de cada mês.....	18
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 TEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>2 PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>3 HIPÓTESE.....</b>	<b>8</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	9
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
<b>5 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>10</b>
<b>6 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
<b>7 METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....</b>	<b>18</b>
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>

## 1. TEMA

Os reguladores de crescimento também são conhecidos como fitoreguladores, fitohormônios ou ainda como bioestimulantes. Segundo Hawerth et al. (2016) os reguladores de crescimento são compostos naturais ou sintéticos que promovem, inibem ou desencadeiam uma série de processos fisiológicos no crescimento e desenvolvimento vegetal, com significativos reflexos na expressão do potencial produtivo.

Os reguladores de crescimento são utilizados para inúmeros fins e objetivos na agricultura. Silveira et al. (2012) testaram com sucesso na cultura da maçã o uso do composto prohexadiona-cálcio (ProCa), um inibidor da biossíntese da giberelina, obtendo menor ocorrência da doença "bitter pit" e menor crescimento vegetativo em comparação ao controle e ao tratamento com giberelina. Souza et al. (2013), testando a aplicação dos redutores de crescimento cloreto de clomequate e cloreto de mepiquate, constataram plantas com menor estatura na cultura da soja cv. CD226 RR e uma correlação positiva com a resistência ao acamamento. Além disso, verificaram que plantas de menor estrutura apresentaram maior número de vagens, maior número de grãos por planta e grãos mais pesados.

Na cultura do tomate, Figueiredo et al. (2015) avaliaram o comportamento agrônomico e de pós-colheita do tomateiro de crescimento indeterminado cv. Débora Plus em função de doses crescentes do regulador de crescimento Etil-Trinexapac (ET). Os autores constataram que o fitohormônio cumpriu seu papel, reduzindo o porte da planta por meio do encurtamento dos entrenós e entre cachos, e aumentou o diâmetro do caule do tomateiro. Porém, apresentou redução da produtividade, massa média dos frutos e porcentagem de frutos grandes e médios. Isso demonstra que os reguladores de crescimento devem ser ministrados com muito cuidado e necessitam ser testados intensamente, pois interferem em muitos processos fisiológicos dentro da planta e podem causar resultados indesejáveis no seu uso.

## 2. PROBLEMA

É observado que plantas de tomate Gaúcho tutorado cultivadas em ambiente protegido apresentam alongamento excessivo de entrenós, resultando em plantas altas, com maiores distâncias entre pencas e menos compactas. Esse tipo de crescimento excessivo causa diminuição na quantidade de pencas por altura de plantas, diminuição da produção por área e resultando também no aumento dos tratos culturais no cultivo. O efeito de alongamento de entrenós está associado à menor radiação global incidente dentro da estufa agrícola, estimulando o alongamento das plantas, pois parte da luz solar é refletida ou absorvida pela cobertura plástica da casa de vegetação. Beckmann et al. (2006), estudando o efeito da cobertura plástica no cultivo de tomate durante o verão e outono, observaram diminuição de 24% na radiação solar incidente na cultura do tomateiro em ambiente protegido.



### 3. HIPÓTESE

A cobertura utilizada no cultivo em ambiente protegido pode causar diferentes níveis de redução da luminosidade em seu interior, o que provavelmente faça com que as plantas cresçam mais em comprimento quando comparado ao cultivo em campo aberto, pois quando as plantas são submetidas a certos níveis de sombreamento o seu balanço hormonal faz com que elas tenham um crescimento maior, de modo à buscarem maiores índices de luminosidade. Portanto, a utilização de um regulador de crescimento inibidor de giberelina pode contribuir na redução do espaçamento entrenós e melhorar os índices produtivos no plantio de tomate em ambiente protegido.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a utilização de regulador de crescimento na diminuição do comprimento dos entrenós na produção de tomate Gaúcho tutorado cultivado em ambiente protegido.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar os parâmetros vegetativos e produtivos das diferentes doses do regulador de crescimento Paclobutrazol (PCZ) em plantas de tomate Gaúcho tutorado cultivado em ambiente protegido, são eles:

- Altura das plantas da base até o ápice
- Diâmetro do caule no colo da planta
- Tamanho médio dos entrenós
- Distância média entre pencas
- Número de pencas por planta
- Número de frutos comercialmente viáveis por planta
- Diâmetro médio dos frutos
- Classificação comercial dos frutos
- Produção média por planta

Determinar qual será melhor dose para aplicação do regulador de crescimento Paclobutrazol para controle do crescimento excessivo de plantas de tomate Gaúcho tutorado cultivado em ambiente protegido.

## 5. JUSTIFICATIVA

A produção de plantas de tomate mais compactas, com entrenós mais curtos, menores distâncias entre pencas e menores alturas representa ganhos produtivos por área, pois resulta em um maior número de unidades produtivas em um menor comprimento de haste, resultando em maiores produções por planta e também por área, além de facilitar ou diminuir os tratos culturais da lavoura como tutoramento, desbrota, raleio e colheita.

A aplicação de reguladores de crescimento pode gerar efeitos positivos em diferentes índices produtivos no cultivo de tomate. No caso específico do alongamento dos entrenós e altura total das plantas, o Paclobutrazol pode exercer efeitos desejáveis, diminuindo a distância entrenós e a altura total do tomateiro. No entanto, por atuar sobre a produção de giberelina, que é um importante hormônio vegetal, as doses da aplicação de Paclobutrazol precisam ser ministradas com extremo cuidado, pois seu mau uso pode gerar também efeitos negativos na produção de tomate.

Na escolha do regulador de crescimento a ser utilizado para o experimento, além de ser levada em conta a sua aplicabilidade como redutor de crescimento, também se preconizou que o produto apresentasse registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura do tomateiro consultando o Agrofit (MAPA, 2021).

## 6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo pesquisas realizadas ao longo do tempo, o tomateiro tem sua origem da região Andina, a qual inclui países como Peru, Bolívia, Equador e Norte do Chile. O fruto era chamado pelos indígenas mexicanos de *tomati* ou *jitomate*. Sua distribuição pelo mundo ocorreu primeiramente pelo México, Américas Central e do Sul e, posteriormente, ocorreu sua introdução aos demais continentes, provavelmente através dos navegadores espanhóis e portugueses (ALVARENGA, 2013).

O tomate é uma das hortaliças mais produzidas e consumidas mundialmente. A produção total em 2016 foi de mais de 177 milhões de toneladas, cultivadas em 175 países e em uma área total de aproximadamente 4,8 milhões de hectares. No mesmo ano, a produção brasileira foi de 167.629 toneladas em uma área de 63.980 hectares, alcançando uma produtividade média de 65,14 toneladas por hectare (FAO, 2021).

O tomateiro cultivado comercialmente recebe o nome científico de *Solanum lycopersicum*. Como classificação completa, pertence à classe Dicotiledonea, ordem Solanales, família Solanaceae, gênero *Lycopersicon* e subgênero *Eulycopersicon* e *Eriopersicon*. O tomateiro é uma planta perene, de porte arbustivo e cultivada como anual. O desenvolvimento pode ocorrer de forma rasteira, semiereta ou ereta, e o crescimento pode ser limitado nas variedades de crescimento determinado ou ilimitado nas variedades de crescimento indeterminado, podendo atingir hastes de até 10 metros em apenas um ano (ALVARENGA, 2013).

Os ambientes protegidos ou estufas agrícolas são estruturas amplamente utilizadas na Europa. No Brasil, seu emprego tem crescido muito nos últimos anos, pois possibilita um maior controle de variáveis ambientais que podem se tornar prejudiciais às plantas, como por exemplo: precipitação excessiva, umidade do ar, ventos e temperaturas extremas. De acordo com Leal (2006), o cultivo em estufas ou casas de vegetação possui as seguintes vantagens:

- Impede a entrada de alguns insetos praga;
- Evita a incidência direta de chuvas, sol forte e ventos;
- Mantém a temperatura e umidade mais uniformes;
- Permite o uso mais eficiente de fertilizantes e de produtos fitossanitários.

Como desvantagens do cultivo protegido o autor cita:

- Necessidade de maior investimento inicial;
- Risco de salinização do solo;
- Aumento, ao longo do tempo, da incidência de algumas doenças de folhas e solo;
- Redução do número de pencas do tomateiro devido ao aumento da distância entre elas.

As estufas agrícolas têm por objetivo proteger as culturas dos agentes climáticos citados acima, porém necessitam ser construídas por materiais que permitam boa passagem da radiação solar. Apesar disso, reduções de diferentes níveis na luminosidade interior podem ser verificadas. Beckmann et al. (2006) em experimento verificaram que a densidade de fluxo de radiação solar global no interior da estufa foi menor do que a céu aberto (exterior), totalizando 881,85 MJ m<sup>-2</sup> e 1161,21 MJ m<sup>-2</sup>, respectivamente. Essa diferença é devido ao efeito redutor exercido pela cobertura plástica sobre a radiação solar global, que tem capacidade de absorver e refletir a radiação incidente. Ao fim do experimento Beckmann et al. (2006) constataram que a radiação solar global interna representou 76% da radiação solar global externa, obtendo-se uma transmitância da cobertura plástica que variou de 63 a 93% ao longo do trabalho.

Sesma et al. (2009), estudando o efeito de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento inicial de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em casa de vegetação, observaram que as plantas submetidas ao tratamento com maior sombreamento obtiveram as maiores alturas em relação a todos os demais e os menores valores com relação a esse parâmetro foram os dos indivíduos submetidos ao menor nível de sombreamento.

A eficiência fotossintética, arquitetura da planta, produtividade e o desenvolvimento da planta em si são controlados a partir de seu material genético e a expressão desses genes, por sua vez, ocorre de acordo com o balanço hormonal. Esse balanço hormonal pode atuar de forma promotora ou inibidora de acordo com estímulos bióticos como ataque de pragas e incidência de doenças, e abióticos como luz, temperatura, água e nutrientes (FERRAZ, 2018).

A luz regula a biossíntese de GA1 (a principal giberelina bioativa no crescimento do caule) por meio da regulação da transcrição do gene de degradação da giberelina e também causa decréscimo na capacidade de resposta ao alongamento do caule à presença de giberelina. O efeito mais pronunciado da aplicação de giberelinas é o alongamento do caule em plantas anãs ou em roseta. As giberelinas estimulam tanto o alongamento quanto a divisão celular (TAIZ e ZEIGER, 2006).

Segundo Taiz e Zeiger (2006) no momento em que uma plântula é exposta à luz quando emerge do solo ela muda sua forma, em um processo denominado desestiolamento. Uma das mudanças mais marcantes é a diminuição da taxa do alongamento do caule, de modo que um caule na luz é mais curto do que um no escuro. Isso se deve, principalmente, pela mudança nas concentrações de giberelina resultante aos diferentes níveis de luminosidade e bem como mudanças na resposta da planta ao hormônio. Taiz e Zeiger (2006) citaram em seu livro um experimento realizado por O'Neill e Cols (2000) que plantas expostas à luz possuem maiores concentrações de GA1 quando comparadas a plantas cultivadas no escuro. Apesar disso, as plantas cultivadas na ausência da luz apresentam um alongamento maior do caule e isso se deve à diferença na sensibilidade das plantas aos hormônios. Portanto, mesmo com doses menores de GA1 as plantas cultivadas em níveis baixos de luminosidade serão mais sensíveis a ele e resultarão em maior alongamento e divisão celular.

Uma das formas de atenuar certos distúrbios indesejados presenciados nas plantas cultivadas e melhorar os índices produtivos é a utilização de reguladores de crescimento. Esses agem nos vegetais exercendo funções de inibição ou estimulação dos hormônios biossintetizados no metabolismo celular das plantas.

Segundo Rademacher (2004 *apud* Mouco et al., 2008) “a maioria dos retardantes vegetais inibe a síntese de GA e podem, então, ser utilizados na redução do alongamento dos ramos e no manejo do crescimento vegetativo. Três tipos diferentes de retardantes vegetais que interferem na síntese da GA podem ser relacionados: primeiro, os compostos quaternários, como o cloreto de mepiquat e o cloreto de chlormequat (CCC), que inibem a conversão de geranil geranil difosfato para caureno; segundo, os compostos cíclicos contendo um nitrogênio, como o paclobutrazol (PBZ) e uniconazole, que inibem a passagem do caureno a GA12-aldeído; terceiro, os acilciclohexanodionas como o etiltrinexapac (TrixE) e o

prohexadione-Ca (ProCa), que podem bloquear as reações finais do metabolismo de GA”.

O PBZ é um triazol que bloqueia a biossíntese de GA1 (ácido giberélico), que se caracteriza por ser o principal responsável pelo alongamento e multiplicação celular, diminuindo o desenvolvimento das plantas. Além disso, esse inibidor é capaz de induzir o florescimento sob condições não induzidas, sendo que as respostas podem ser muito variáveis, devido, em parte, aos fatores referentes à aplicação, à absorção e ao estágio fenológico de aplicação (SANTOS et al., 2004).

Silva (2008) avaliou o uso de PBZ em tomateiro e chegou à conclusão de que o uso de concentrações crescentes de paclobutrazol reduziram a taxa de crescimento e a altura de plantas, aumentou o diâmetro da haste, reduziu a brotação lateral, porém causaram a redução indesejável da produtividade da cultura do tomate.

Seleguini (2007) avaliando o uso de paclobutrazol na produção de mudas, no crescimento, produção e qualidade dos frutos em ambiente protegido verificou que a aplicação do regulador PBZ via rega nas concentrações de 50 e 100 mg L<sup>-1</sup>, aos 15 dias após a semeadura, controlou o desenvolvimento da parte aérea, demonstrado pelos valores médios de altura, área foliar e massa de matéria seca de parte aérea das plântulas, bem como o aumento do diâmetro da haste e do desenvolvimento do sistema radicular das plântulas.

## 7. METODOLOGIA

O experimento será realizado no município de Pinto Bandeira, em uma propriedade particular situada na latitude 29°09'28" S e longitude 51°27'01" O, a 584 m de altitude, em uma casa de vegetação com área total de 450 m<sup>2</sup>, com 3 módulos do tipo túnel de 5 metros de largura e 30 metros de comprimento, totalizando 15 metros de largura e 30 metros de comprimento. O pé direito da estrutura possui 2,5 metros de altura e a altura máxima central é de 3,5 metros. A estrutura é construída em madeira e aço galvanizado, com cobertura de polietileno de baixa densidade (PEBD), que possui proteção anti-UV e espessura de 150 µm, nas laterais com espessura de 100 micra e anti UV, com um sistema de abertura lateral através de cortinas. A orientação solar da estrutura é no sentido Norte-Sul.

Quanto ao clima da região, de acordo com a classificação Köppen-Geiger é Cfb (clima temperado úmido), chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22 °C, precipitação de 1.100 a 2.000 mm, com ocorrência de geadas (CONCEIÇÃO e MANDELLI, 2007). O período de condução do experimento será de setembro de 2022 a março de 2023.

O plantio será feito no solo, com realização de análise química e posterior correção da fertilidade ou pH se necessário. A adubação será organomineral e realizada no preparo do solo, com complementação durante o ciclo de cultivo, através do sistema de irrigação por gotejamento (fertirrigação). A disposição das mudas será em fileira dupla, com espaçamento de 0,5 metros entre fileiras e 0,4 metros entre plantas e 1,15 metros entre as fileiras duplas, em canteiros com cobertura de plástico branco. A condução das plantas será feita através de fitilho plástico com 2 metros de comprimento, sendo conduzidas em haste única.

Durante o experimento serão medidos diariamente alguns elementos climáticos no interior da estufa agrícola, como temperatura, umidade do ar e radiação solar. Estes dados serão dispostos em uma tabela para posterior avaliação.

A cultivar de tomate utilizada a ser utilizada no experimento será a Supremo R<sup>®</sup>, pertencente ao grupo do Tipo Gaúcho/Caqui, de crescimento indeterminado (BLUE SEEDS, 2021). Esta cultivar caracteriza-se por apresentar frutos com um peso



médio de 600 a 1000 gramas cada, frutos multiloculares, possui resistência às murchas de *Verticillium*, *Fusarium* raça 1 e 2, Vírus do Vira-Cabeça, Geminivirus, Vírus do Mosaico do Tabaco e Nematóide Galhas.

Como tratamentos serão avaliadas diferentes doses do ingrediente ativo Paclobutrazol, sendo elas: 0, 50, 100, 150, 200 mg L<sup>-1</sup>. O método de aplicação será via aspersão das mudas na bandeja no momento do transplante, cerca de 30 dias após a emergência das mesmas. Serão utilizados cerca de 5 mL de solução por muda. A forma de aplicação será através de um pulverizador pequeno, devido aos baixos volumes de calda a serem utilizados.

Disposição dos tratamentos:

T1 – 0 mg de i. a. PCZ L<sup>-1</sup> (testemunha)

T2 – 50 mg de i. a. PCZ L<sup>-1</sup>

T3 – 100 mg de i. a. PCZ L<sup>-1</sup>

T4 – 150 mg de i. a. PCZ L<sup>-1</sup>

T5 – 200 mg de i. a. PCZ L<sup>-1</sup>

O delineamento experimental que será utilizado é o de blocos totalmente casualizados. A estufa agrícola possui um total de 18 fileiras de plantio, onde serão selecionadas 4 fileiras da estufa para a implantação do experimento, correspondendo cada fileira a um bloco. O experimento contará com 4 blocos (A, B, C e D), em cada bloco serão dispostos os 5 tratamentos, totalizando 20 parcelas. Para cada parcela serão utilizadas 5 plantas, formando 20 plantas por tratamento e 100 no total. Abaixo pode ser visto o croqui da estufa agrícola, sendo representadas em vermelho as fileiras onde serão implantadas as mudas que receberão os tratamentos com PCZ e em verde as fileiras onde serão implantadas as mudas do cultivo comercial.



**Figura 1: Disposição das mudas do experimento na estufa agrícola.**

Fonte: Romário Foresti, 2021.

Para avaliação do experimento serão analisados os seguintes parâmetros:

Vegetativos: altura das plantas da base até o ápice e diâmetro do caule no colo da planta (a cada 15 dias com o auxílio de um paquímetro); tamanho médio dos entrenós, determinando a avaliação nos intervalos entre as pencas e a distância média entre pencas (no final do ciclo).

Produtivos: número de pencas por planta, número de frutos comercialmente viáveis por planta, diâmetro médio dos frutos, classificação comercial dos frutos e produção média por planta.

## 8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

**Tabela 1: Planejamentos das atividades dentro de cada mês.**

Fonte: Romário Foresti, 2021.

Atividade	2022				2023		
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Planejamento	X						
Compra dos Insumos	X						
Semeadura	X						
Preparo do solo	X						
Aplicação dos tratamentos		X					
Plantio das Mudas		X					
Tratos culturais		X	X	X	X	X	
Colheita				X	X	X	
Avaliação dos Fatores		X	X	X	X	X	
Redação dos Resultados						X	X

## 9. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2013. 455 p.

BECKMANN, M. Z.; DUARTE, G. R. B.; PAULA, V. A.; MENDEZ, M. E. G.; PEIL, R. M. N. Radiação solar em ambiente protegido cultivado com tomateiro nas estações verão-outono do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 86 - 92, 2006.

BLUE SEEDS. **Supremo R Indeterminado Caqui**. Disponível em: <<http://blueseeds.com.br/blueseeds/supremo-r/>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; MANDELLI, F. **Tendências climáticas na região da Serra Gaúcha**. XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Aracaju – SE, 2 a 5 de julho de 2007.

FERRAZ, A. K. L. **Inibidores da biossíntese de giberelina em tomateiro**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.

FIGUEIREDO, A. S. T.; MEERT, L.; DE PAULA, J. T.; RESENDE, J. T. V.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Comportamento de plantas de tomateiro indeterminado na presença de regulador de crescimento. **Revista Campo Digit@I**, v. 10, n. 1, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Produção/cultivo**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: agosto de 2021.

HAWERROTH, F. J.; MACEDO, C. K. B.; MAGRIN, F. P.; PETRI, J. L. Reguladores de crescimento, importância, perspectivas e utilização. **Agropeccat**, v. 29, n. 2, p. 50 - 56, 2016.

LEAL, M. A. A. **Produção de tomate orgânico**: Sistema PESAGRO-RIO. Documentos 97, Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 39 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agrofit: consulta aberta**. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 17 ago. 2021.

MOUCO, M. A. C.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Inibidores de síntese de giberelinas e crescimento de mudas de mangueira 'Tommy Atkins'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 273 - 279, 2010.

SANTOS, C. H.; KLAR, A. E.; GRASSI FILHO, H.; RODRIGUES, J. D.; PIERRE, F. C. Indução do florescimento e crescimento de tangerineira poncã (*Citrus reticulata* Blanco) em função da irrigação e da aplicação de paclobutrazol. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n 1, p. 8 - 12, 2004.

SELEGUINI, A. **Uso de paclobutrazol na produção de mudas, no crescimento, produção e qualidade dos frutos em ambiente protegido**. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Sistemas de produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

SESMA, R. B.; DEMUNER, V. G.; HEBLING, S. A. Efeito de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. em casa de vegetação. **Natureza on line**, v. 7, n. 1, p. 31 - 36, 2009.

SILVA, K. S. **Uso de paclobutrazol em tomateiro cultivado em dois ambientes**. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Sistemas de produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

SILVEIRA, J. P. G.; AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; MIQUELOTO, A.; KATSURAYAMA, J. M. A inibição na síntese de giberelina reduz o crescimento

vegetativo em macieiras e proporciona controle de “bitter pit” nos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 34, n. 2, p. 328 - 335, 2012.

SOUZA, C. A.; FIGUEIREDO, B. P.; COELHO, C. M. M.; CASA, R. T.; SANGOI, L. Arquitetura de plantas e produtividade da soja decorrente do uso de redutores de crescimento. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 634 - 643, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 888 p.