

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

BRUNO MAGNO MOREIRA

[VP1] Comentário:

**PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO E INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE POR
TRICHORDERMIL®1306 EM PIMENTÃO (*Capsicum annuum L.*)**

[VP2] Comentário: rever

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2016

BRUNO MAGNO MOREIRA

**PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO E INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE POR
TRICHORDERMIL®1306 EM PIMENTÃO (*Capsicum annuum L*)**

[VP3] Comentário: rever

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais **Câmpus** São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

[VP4] Comentário: ou coloca-se em itálico ou Câmpus

Orientador: Prof. **M**.Sc. Victor Dias Pirovani

[VP5] Comentário: Prof. M.Sc. Victor Dias Pirovani

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2016

BRUNO MAGNO MOREIRA

**PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO E INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE POR
TRICHORDERMIL®1306 EM PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L)**

[VP6] Comentário: rever

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof M.Sc. Victor Dias Pirovani

[VP7] Comentário: Prof. ... vide pag anterior

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. M Sc Victor Dias Pirovani

Instituição: IFMG

Prof. Dr Aderlan Gomes da Silva

Instituição: IFMG

Prof. Dr Wemerson Geraldo Magalhães

Instituição: IFMG

Aos meus pais Evandro e Eni,
Irmãos Glauco e Gustavo, a minha
esposa Lucélia e ao meu filho
Miguel.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Começo meus agradecimentos lembrando de quem sempre me socorre em momentos de dificuldade, DEUS, que me possibilitou chegar a este momento de vitória. Agradeço a minha padroeira Nossa Senhora Aparecida que sempre intercede por mim em todas as lutas, vigiando meus passos e me concedendo resignação, força e inteligência para escolher os melhores caminhos que possam me levar à vitória.

[VP8] Comentário: Inserir ponto.

[VP9] Comentário: Agradeço

Aos meus queridos e amados pais, Evandro e Eni que com toda fé e paciência me conduziram até este momento, sempre me incentivando nas decisões difíceis, mesmo em momentos que nada parecia dar certo. Pais estes que nunca mediram esforços para que eu conseguisse uma educação de qualidade, tanto que permitiram e confiaram que eu saísse de casa aos 14 anos de idade em busca dos meus sonhos.

Ao meu irmão Glauco por todo exemplo de fé e perseverança que demonstrou nos últimos anos, e ao meu irmão Gustavo pela presença em todos os momentos.

A minha esposa Lucélia que me incentivou para que eu comesse os estudos e que eu continuasse até o fim e me concedeu a imensa felicidade de ser pai de um garoto lindo, mesmo eu estando muito ocupado com os afazeres escolares e não podendo estar com ela.

Ao meu filho Miguel que me demonstra todos os dias o quanto é grande o milagre de Deus em nossas vidas e que me ensina diariamente a grandeza e a responsabilidade de ser um pai através de suas descobertas e peripécias.

A todos os professores pelos conhecimentos transmitidos e por toda a amizade construída durante esses anos.

Ao professores Victor Dias Pirovani e Aderlan Gomes da Silva pela orientação recebida e por todo o seu esforço, otimismo, pela disponibilidade de tempo e praticidade para encontrar soluções para os problemas que surgiram.

Ao professor Wemerson Geraldo Magalhães por um pouco do seu tempo para participar da banca de avaliação.

Aos meus colegas Claudio, Kátia, Giovani, Alba Nise, Cleicimar, e aos funcionários da agricultura e horticultura por toda ajuda recebida em meu experimento.

A empresa, Koppert na pessoa do Dr. Grecco, pelo fornecimento do produto e todas as informações requisitadas.

Ao Instituto Federal de Minas Gerais campus São João Evangelista pela flexibilização do horário de trabalho me permitindo estudar, pois caso contrário não seria viável.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para realização deste projeto.

“Ninguém baterá tão forte quanto à vida”. Porém, não se trata de quão forte pode bater, se trata de quão forte pode ser atingido e continuar seguindo em frente. É assim que a vitória é conquistada.”

(Rocky Balboa)

RESUMO

O pimentão é uma hortaliça tropical de grande importância no mercado, hortaliça que na agricultura convencional demanda alto investimento em insumos agrícolas para que o cultivo se torne viável, devido a sua susceptibilidade a doenças e a sua alta exigência nutricional. O método mais comum de suprimento nutricional utilizado na cultura é a utilização de adubos químicos que aplicados em excesso pode trazer graves prejuízos ao meio ambiente, além de serem provenientes de recursos não renováveis, já que são, por exemplo, retirados de jazidas e outros e dependem de energia derivada do petróleo para sua produção. Fungo do gênero *Trichoderma* tem sido estudado pela sua capacidade de se associar as raízes das plantas e consequentemente liberam várias substâncias que atuam na decomposição dos restos vegetais, na inibição de agentes patogênicos que direta e indiretamente melhoram o desenvolvimento das plantas. Com base nestas características este fungo torna-se opção viável para melhoria no desenvolvimento e na produção de diversas culturas de interesse econômico. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o produto Trichodermil® SC 1306 (*Trichoderma harzianum*), aplicado em diferentes doses, em diferentes tempos na promoção do crescimento e incremento da produtividade em plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) variedade Magali R. No experimento foram testadas quatro doses do produto, sendo a testemunha onde aplicou somente água, 50 ml/1000m², 100 ml/1000 m², e 200 ml/1000 m² (0%, 50%, 100% e 200% da dose recomendada) e foi avaliado a influência destas doses aos 25, 50, 90 dias pós plantio nos inferindo massa fresca, massa seca, altura de parte aérea e incremento em produtividade. Os dados foram submetidos ao teste de Mauchly, para verificar a esfericidade. Utilizou-se a transformação $\log(x+1)$ para as variáveis dependentes analisadas. Observada a esfericidade dos dados, procedeu-se com a análise de variância em arranjo de parcelas subdivididas, sendo os fatores quantitativos de concentração e tempo submetidas à análise de regressão ($p \leq 0,05$) individual, para o caso de não apresentarem interação significativa. Os dados que apresentaram, foram analisados por meio da metodologia de superfície de resposta ($p \leq 0,05$), adotando-se o modelo que melhor se ajuste. A variável produtividade foi avaliada aos 90 dias após o transplantio das mudas e refere-se a duas colheitas. O produto Trichodermil® 1306 promoveu um incremento significativo na massa fresca de parte aérea, mas as demais variáveis não apresentaram resultados significativos.

Palavras chave: Pimentão, *Trichoderma harzianum*, promoção de crescimento.

[VP10] Comentário: Bruno, toda vez que o número for menor ou igual a 9 ele deve vir escrito por extenso.

[VP11] Comentário: Bruno, coloque as doses em valores: por exemplo: 10ml/1000 l de água..etc..Depois sim você mencione que são correspondentes a 0-50-100-200 % a dose recomendada. Certo?

ABSTRACT

Chili is a tropical vegetable of great importance in the market, vegetables than in conventional agriculture high investment demand for agricultural inputs for the cultivation becomes feasible due to their susceptibility to disease and its high nutritional requirement. The most common method of nutritional supply used in culture is the use of chemical fertilizers excess applied that can bring serious damage to the environment, and are derived from non-renewable resources, since they are, for example, taken from deposits and others and They rely on energy derived from oil for their production. Trichoderma fungus has been studied for its ability to associate with plant roots and consequently released several substances that act in the decomposition of plant debris, in inhibiting pathogens that directly and indirectly improve plant growth. Based on these characteristics this fungus becomes viable option for improvement in the development and production of various crops of economic interest. This study aimed to evaluate the Trichodermil[®] SC 1306 product (*Trichoderma harzianum*), applied in different doses, in promoting growth and increased productivity in pepper plants (*Capsicum annum*L.) Variety Magali R. In the experiment four doses were tested the product, and the witness where only applied water, 50 ml \ 1000m², 100 ml \ 1000 m², and 200 ml \ 1000 m² (0%, 50%, 100% and 200% of the recommended dose) and was evaluated the influence of these doses at 25, 50, 90 days after planting inferring the fresh weight, dry weight, shoot height and increase in productivity. The data were submitted to Mauchly testing to verify the sphericity, for repeated measures. Was used to transform log (x + 1) for the dependent variables. Subject to the sphericity of the data, it proceeded to the analysis of variance in a split plot arrangement, with the quantitative factors of concentration and time submitted to regression analysis (p = 0.05) individual in case of absence of significant interaction . The data presented were analyzed by the response surface methodology (p ≤ 0.05), adopting the model that best fits. The variable productivity was evaluated at 90 days after transplanting of seedlings and refers to two crops. Thus, for this variable was carried out with the evaluation by regression analysis (p = 0.05). The Trichodermil[®] 1306 product caused a significant increase in fresh weight of shoot, but the other variables were not significant.

Keywords: Chili, *Trichoderma harzianum*, growth promotion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Visão geral da área de plantio.....	18
Figura 2- Mudas pré plantio plantio e pós plantio na área.....	18
Figura 3- Croqui da distribuição dos tratamentos e repetições, segundo o delineamento utilizado.....	19
Figura 4- Aplicação do produto diretamente no solo.....	20
Figura 5- Figura 5. Medida da altura das plantas e balança utilizada.....	21
Figura 6- Processo de secagem das amostras.....	21
Figura 7- Massa fresca da parte aérea (mfpa) de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.....	24
Figura 8- Massa seca da parte aérea (mfpa) de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.....	25
Figura 9- Altura de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.....	26
Figura 10- Media de produção de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 A CULTURA DO PIMENTÃO E SUA IMPORTÂNCIA	10
2.2 PRINCIPAIS DOENÇAS LIMITADORAS DE PRODUÇÃO	12
2.2.1 Doenças parte aérea.....	12
2.2.2 Doenças de solo	13
2.3 FUNGO TRICHODERMA.....	14
2.4 MECANISMO DE AÇÃO DO FUNGO TRICHODERMA.....	15
2.5 PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO POR TRICHODERMA	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PROJETO.....	16
3.2 MATERIAL VEGETAL E SUBSTRATO PARA DESENVOLVIMENTO	16
3.3 PRODUTO UTILIZADO	17
3.4 PREPARO E SEMEADURA	17
3.5 TRANSPLANTIO EM CASA DE VEGETAÇÃO	17
3.6 CROQUI	18 19
3.7 APLICAÇÃO DO PRODUTO	19
3.8 COLETA DAS AMOSTRAS	20
3.9 ANÁLISE DA MATÉRIA SECA.....	20 21
3.10 PRODUTIVIDADE.....	21 22
3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA	21 22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	29

1. INTRODUÇÃO

[VP12] Comentário: Bruno, a Introdução deve começar pela página 1.

O pimentão está entre as hortaliças mais cultivadas do Brasil, apesar de existirem mais de 60 tipos, híbridos e cultivares, os mais cultivados são os pimentões verdes (VIANNA; FREIRE, 2007). É cultivado em todos os estados brasileiros, destacando-se São Paulo e Minas Gerais como os maiores produtores (CARVALHO, 2013). Segundo Nogueira (2010) tem se observado nos últimos anos um acréscimo significativo na produção, principalmente após a utilização de cultivares híbridas.

[VP13] Comentário: Bruno, você seguiu a formatação da ABNT? Caso a resposta seja positiva, terá que rever a formatação bibliográfica. Não se usa e quando são dois autores. Se for ABNT nesse caso ficaria assim: VIANNA;FREIRE 2007

A agricultura cada vez mais apresenta aumentos expressivos na produtividade, só que muitas das vezes estes vêm acompanhados de intensa degradação ambiental pelo uso excessivo dos recursos naturais, muitos não renováveis (fósforo, calcário, etc), e o uso intensivo do solo provocando erosão e principalmente a salinização pelo uso indiscriminado de adubos químicos (FACTOR, 2008).

As técnicas de manejo utilizadas atualmente não são adequadas, necessitando a busca de novos métodos que promovam uma agricultura sustentável que busque conservar os recursos disponíveis, tornando-se eficiente no uso de energia e economicamente viáveis, sem deixar de lado a necessidade de aumento de produção e na qualidade do produto. (FACTOR, 2008)

Segundo Factor et al (2008) na maioria das vezes o olericultor é o pequeno produtor, que necessita retirar o máximo de rendimento de sua propriedade. Isto demonstra a necessidade da adoção de práticas mais ecológicas para melhorar a qualidade e a produtividade de forma mais acessível e sustentável.

Com as recentes preocupações com a degradação ambiental dos últimos anos provocados pela intensa utilização de fertilizantes químicos, tem se buscado novas alternativas para melhorar o desenvolvimento de plantas (FACTOR,2008).

Trichoderma aparece como sendo uma opção viável para promover crescimento de plantas de forma mais sustentável, onde o mesmo promove crescimento de forma direta e indireta. Direta através da produção de um grande número de enzimas e antibióticos que decompõe a matéria orgânica e inibe os agentes patogênicos e indireta através do controle e supressão de patógeno de solo—(HARMAN et al. 2004). Este fungo melhora o desenvolvimento e a produtividade das plantas através de associação simbiótica com elas, colonizando suas raízes e promovendo o crescimento delas através de fitohormônios.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o produto Trichodermil ® SC 1306 (*Trichoderma harzianum*), aplicado em diferentes doses e em diferentes tempos, na promoção

do crescimento e incremento da produtividade em plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) da variedade Magali R.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CULTURA DO PIMENTÃO E SUA IMPORTÂNCIA

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertencente à família Solanaceae, tem sua origem nas terras americanas, ocorrendo eventos silvestres desde o Chile até o sul dos Estados Unidos. É uma planta autógama, mas que pode ter uma taxa de cruzamento elevada dependendo da quantidade de insetos polinizadores existentes no local, suas flores são hermafroditas, isoladas e pequenas (FILGUEIRA, 2006). De acordo com Gaspary (2003) os frutos são de formatos variados (cônico, cilíndrico ou cúbico) e podem apresentar coloração vermelha ou amarela quando maduros. É uma planta anual tendo o seu caule ereto que pode chegar a 50 cm de altura. (GASPARY, 2003). A planta de pimentão suporta uma carga leve de frutos. Em casos de alta produção existe a necessidade de se realizar tutoramento (FILGUEIRA, 2006).

O pimentão é uma hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil, estando entre as 10 mais cultivadas no país com uma área estimada de 13.000 hectares com produção anual de 350.000 toneladas aproximadamente, tendo uma produtividade média de 27 toneladas por hectare por ano, tendo como principais produtores os estados de São Paulo e Minas Gerais (MATOS, 2012). Pode ser consumida de várias formas, verde ou maduro (LOPES, 2003). Os seus frutos possuem alto teor de vitamina C, e são utilizados para consumo *in natura* e na produção de diversos condimentos, conservas, molhos (HENZ, 2007).

De acordo com Filgueira (2006) o pimentão é uma planta que se desenvolve bem em dias longos e curtos, só que o florescimento, frutificação e maturação ocorre mais precocemente em dias curtos o que de certo modo favorece a produtividade da cultura sendo então chamada planta de dias curtos facultativo. Temperaturas mais elevadas favorecem o desenvolvimento da cultura e possibilita um aumento de produção, sendo que uma variação de mais ou menos seis graus Celsius entre as temperaturas diurna e noturna favorecem o desenvolvimento da cultura.

A cultura apresenta melhores resultados em solo de textura média, bem cultivados, com pH variando entre 5,5 a 6,8, bem drenados e a saturação de bases deve ser de 70

%(FILGUEIRA, 2006). Meurer (2007) afirma que no processo de absorção de nutrientes, a água é provavelmente o fator com maior influência. Para suprimento hídrico podem ser utilizados os sistemas de irrigação por aspersão, gotejamento ou sulco. Souza (2006) afirma que o melhor sistema é o gotejamento, pois há um melhor aproveitamento da água pelas plantas, tendo em vista que a água é colocada próximo às raízes das plantas de forma localizada, economizando água e diminuindo custos, além de facilitar o processo de adubação. Filgueira (2006) e Souza (2006) afirmam que o solo próximo às raízes deve ser mantido com 80% de água livre durante todo o ciclo da cultura tomando um cuidado especial na época de frutificação e colheita, onde a ocorrência de déficit hídrico pode causar maiores prejuízos. A precipitação elevada durante a fase de florescimento e frutificação provoca queda das flores e má formação dos frutos, além de que excesso de água no solo pode provocar falta de oxigenação das raízes, descoloração das folhas ficando com tom verde claro e pode favorecer a podridão de colo (FILGUEIRA, 2006).

De acordo com as condições e os antecedentes fitossanitários, a escolha de uma cultivar resistente é de fundamental importância para a fitossanidade do cultivo. Para que uma planta apresente resultados satisfatórios é aconselhável que a cultivar apresente resistência ao mosaico Y e a podridão de colo, Filgueira (2006) afirma que o único meio eficiente de prevenção de vírus é que a planta apresente resistência a eles. As variedades que tem apresentado frutos de melhor padrão tem sido os híbridos, Magali e Magali R (SOUZA, 2006).

A propagação é feita por sementes, em bandejas de isopor contendo 128 células usando substrato comercial, utilizando de 1 a 3 sementes por células. Posteriormente executa-se o raleio, o que propicia no máximo rendimento de mudas. (FILGUEIRA, 2006)

Segundo Casali et al (1999) 30 dias antes do plantio das mudas em campo deve-se aplicar 25 toneladas por hectare de esterco de curral curtido. Filgueira (2006) afirma que as mudas devem ser transplantadas com o torrão para o sulco de plantio, de forma que o colo da muda não fique abaixo do nível do solo pois essa prática favorece a podridão. As mudas devem ser transplantadas no local definitivo quando apresentarem de seis a oito cm de altura e apresentar de quatro a cinco folhas definitivas. É recomendável que as mudas sejam produzidas dentro de estruturas fechadas (FILGUEIRA, 2006; SOUZA, 2006; GASPARY, 2003).

Filgueira (2006) afirma que na falta de experimentos regionais, aplicam-se 32 a 40 Kg de nitrogênio por hectare, 300 a 500 kg por hectare de fonte fosforo e 120 a 180 Kg de fonte de potássio por hectare. Deve-se ainda fazer adubações de cobertura com 80 a 120 Kg

[VP14] Comentário: Bruno, por favor, cite os nomes científicos. O do vírus será em inglês.

[VP15] Comentário: Bruno, essa referência tem 10 anos para uma informação importante. Deve haver algo mais recente, não?

[VP16] Comentário: Bruno, padronize: ou escreva a unidade por extenso ou deixe a unidade apenas.

de fontes de nitrogênio e fósforo solúvel por hectare devido as altas produtividades dos novos híbridos.

O espaçamento da cultura vai ter como base o tempo em que a mesma permanecerá no campo, quando se utilizar de um ciclo prolongado deve-se adotar espaçamentos maiores. Para o pimentão o espaçamento utilizado é de 100 a 130 cm entre fileiras e 40 a 60 cm entre plantas. No caso da cultura ser utilizada para produção de páprica faz o semeio através da semeadura direta utilizando semeadeiras automáticas no espaçamento adensado de 30 x 10 cm. (FILGUEIRA 2006)

A colheita do pimentão inicia-se de 90 a 110 dias após a semeadura podendo se estender de 3 a 5 meses. Os frutos devem ser colhidos após estarem com a consistência firme e com coloração verde escura para os frutos verdes, os frutos coloridos devem ser colhidos quando apresentar-se quase que totalmente maduro o que reduz um pouco a produtividade dos mesmos. (FILGUEIRA, 2006).

2.2 PRINCIPAIS DOENÇAS LIMITADORAS DE PRODUÇÃO

2.2.1 Doenças parte aérea

Qualquer distúrbio provocado na planta por micro-organismo é considerada doença. Para que isso ocorra é necessário que estejam presentes a planta susceptível ou parte dela e o patógeno, na sua forma capaz de provocar doenças e condição ambiental favorável ao desenvolvimento da doença. É preciso conhecê-las para poder adotar medidas eficientes de controle (LOPES, 2003).

A cultura do pimentão incorporou muitas tecnologias nos seus métodos de cultivo nos últimos anos, mas apesar destes avanços tecnológicos as doenças continuam sendo um fator limitante para a produção (MATOS, 2012). Segundo Carvalho (2013) os problemas com as doenças assumem diferentes graus de importância de acordo com estágio de desenvolvimento, a época de plantio e o grau de infestação. Lopes (2003) afirma que para que a doença seja evitada é necessário que a cultura seja bem conduzida para que a planta não esteja sujeita a estresses que podem favorecer ao ataque de patógenos. Na cultura do pimentão deve tomar alguns cuidados básicos para evitar a instalação da doença, dentre elas destacam-se plantar sementes de qualidade certificada, escolher variedades adaptadas a região e com resistências as principais doenças existentes no local, ver o histórico da área em relação ao plantio de

solanáceas, realizar uma adubação equilibrada, usar água de qualidade, evitando também excesso de irrigação, controlar insetos que provoquem lesões e vetores de viroses, evitar o trânsito de pessoas de fora e máquinas agrícolas, usar rotação de culturas, estar sempre fazendo inspeções na lavoura e fazer sempre o uso da controle integrado de doenças.

Os fungos são os micro-organismos que mais provocam doenças no pimentão (LOPES, 2003). Silva (2015) afirma que as principais doenças fúngicas de parte aérea são a mancha de *Cercospora* causada pelo fungo *Cercospora capsici* que é muito comum em regiões quentes, os sintomas são manchas circulares, marrons, com o centro cinza claro.

A antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum* spp. que é uma das doenças que ocorre com mais frequência no pimentão, o dano principal desse patógeno são as lesões provocadas nos frutos, o que inviabiliza seu consumo. Os danos começam por pequenas áreas deprimidas no formato de esfera na casca do fruto onde com o passar dos dias cresce ficando com 2 centímetros de diâmetro, com o centro coberto por pontuações pretas (VIANA, 2007).

Oidiopsis taurica é considerado uma das principais doenças foliares do pimentão, seu ataque é mais severo em plantas sob cultivo protegido e irrigado por gotejamento, sendo as folhas as mais atacadas. (LOPES 2003).

[VP17] Comentário: Bruno, essa parte está legal, porém temos que alocar em outra parte, talvez na introdução. Nesse ponto você refere-se a doença de parte aérea.

[VP18] Comentário: Lopes que descreveu a espécie de Oídio?

[VP19] Comentário: Vamos ter que dar uma melhorada aqui Bruno.

2.2.2 Doenças de solo

Os fungos de solo são os responsáveis por grandes perdas de produção, em áreas de cultivo intensivo estas podem chegar a 100%, (PEREIRA, 2013). Os principais patógenos causadores de doenças de solo são: *Pythium*, *Phytophthora*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, que espalharam ao longo dos últimos anos devido a alterações introduzidas na agricultura, com efeitos prejudiciais sobre as culturas de interesse econômico. (BENITEZ, 2004)

Segundo Lopes (2003) *Pythium*spp., *Phytophthora*, e *Rhizoctonia solani* ambos causadores do tombamento, ocorrendo com maior frequência na produção de mudas, onde as mudas afetadas apresentam escurecimento ou afilamento do caule. Geralmente ocorre em áreas mais úmidas e em reboleiras.

A murcha de *phytophthora* que é causada pelo fungo *Phytophthora capsici* que segundo Lopes (2003) é a principal doença do pimentão no Brasil, onde no verão pode causar perdas acima de 50%, seu controle é difícil se tornando então um fator limitante para o cultivo. As plantas atacadas apresentam murcha repentina em fileiras onde o patógeno passa de uma planta para outra através do escoamento da água de irrigação (PEREIRA, 2013).

[VP20] Comentário: Bruno, nas doenças você deve escrever o nome completo, colocando os autores e ano.

A murcha de *Fusarium* causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici*, ocorre em locais mais úmidos e é favorecida por altas temperaturas no interior de estufas e nas regiões quentes. Geralmente a planta atacada por este fungo apresenta os seguintes sintomas, murcha, um amarelecimento das folhas e um escurecimento vascular. (KUROSAWA, 2005)

A murcha de *Verticillium* que é causada pelo fungo *Verticillium dahliae*, onde o fungo penetra nas raízes e coloniza os vasos provocando sua murcha, ocorre de maneira contrária aos outros fungos causadores de murcha, pois necessita de temperaturas amenas para o seu desenvolvimento. Os sintomas são similares à murcha de fusário diferindo por ocorrer de forma mais lenta (LOPES, 2003).

As medidas mais indicadas para o controle de patógenos de solo são o uso de cultivares e ou porta enxertos resistentes, plantio de sementes sadias, realizar os plantios em solos profundos, bem drenados e livres do inóculo do patógeno, evitar irrigação excessiva, pulverizar a base da planta com solução fungicida registrado para a cultura, fazer rotação de cultura com plantas não hospedeira do patógeno e limpeza de maquinários para evitar disseminação do patógeno através de partículas de solo (LOPES, 2003); (PEREIRA, 2013); (VIANA, 2007).

2.3 FUNGO TRICHODERMA

Dentre os fungos com potencial antagonista o *Trichoderma* situa-se entre os mais pesquisados (ERICA, 2012). São fungos filamentosos, pertencentes à divisão Eumycota, subdivisão Ascomycotina, classe Euascomycetes, ordem Hypocreales, família Hypocraceae e gênero *Trichoderma* (SAMUELS, 2006).

Um fungo que vive em vários tipos de solo, em resíduos de material vegetal e madeira em decomposição, capazes de atacar diversos substratos incluindo outros fungos. Geralmente são componentes dominantes nos solos em que habitam, devido as suas diversas capacidades metabólicas e por serem naturalmente muito competitivos. (KLEIN e EVELEIGH, 1998).

De acordo com Harman (2006) fungos do gênero *Trichoderma* são conhecidos desde a década de 1920 pela sua capacidade de biocontrole contra patógenos de plantas, mas só recentemente algumas linhagens começaram a ser comercializadas e utilizadas na agricultura.

No Brasil o mais conhecido é o Trichodermil que atua contra vários tipos de fungos e promovendo crescimento de forma direta e indireta. (LUCON 2008)

2.4 MECANISMO DE AÇÃO DO FUNGO TRICHODERMA

Os principais mecanismos de controle são micoparasitismo onde o antagonista utiliza o patógeno como alimento, pois crescem em direção ao patógeno, enrolam suas hifas no mesmo e secretam enzimas líticas que degradam a parede celular e se alimentam (LUCON, 2008)

A antibiose, na qual o *Trichoderma* libera substâncias tóxicas que provocam a inibição e/ou supressão do patógeno.

A competição por recursos e espaço onde o fungo desloca o patógeno impedindo que seus propágulos germinem e o processo de infecção ocorra.

Segundo Harman (2006) a ação deste fungo induz resistência sistêmica e/ou localizada induzida, onde algumas linhagens conseguem desencadear uma série de eventos morfológicos e bioquímicos na planta fazendo com que os mecanismos de defesa fiquem ativos a diversos patógenos.

Lucon (2008) afirma que algumas linhagens de *Trichoderma* promovem o crescimento de plantas pelo aumento da disponibilidade de nutrientes e através da produção de hormônios de crescimento.

2.5 PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO POR TRICHODERMA

Tem se notado uma grande preocupação com os impactos ambientais provocados pelos seres humanos, principalmente na agricultura. Essas preocupações têm gerado estudos para implantação de tecnologias autossustentáveis. Fungos do gênero *Trichoderma* aparecem como sendo capaz de melhorar o crescimento e desenvolvimento das culturas incrementando em produtividade devido a sua habilidade em colonizar raízes e associar simbioticamente as mesmas (HARMAN, 2000).

Harman (2004) menciona que a colonização radicular por *Trichoderma* melhora o crescimento das raízes, o desenvolvimento da planta, a resistência a estresses abióticos, melhora a absorção e utilização de nutrientes resultando em maior produtividade da cultura.

O fato de o *Trichoderma* melhorar o desenvolvimento das culturas é muito importante para a agricultura atual, visto que isto resulta em redução gastos, pois encurta o tempo da muda na sementeira e o período de crescimento da muda, melhora o vigor da planta e consequentemente melhora a produtividade final da cultura. Estas melhorias de certa forma contribuem significativamente para uma agricultura sustentável (HAJIEGHRARI, 2010)

Vários autores descreveram a eficiência do *Trichoderma harzianum* em promover crescimento de plantas, Resende (2004) relatou que sementes de milho inoculadas com o fungo resultaram em plantas com maior acúmulo de matéria seca nas raízes, Harman (2000) descreveu que plantas de milho doce na presença do fungo apresentaram maior desenvolvimento e apresentaram melhor produtividade, Silva et al (2011) afirmou que dezenove isolados de *Trichoderma* sp e o produto Trichodermil® promoveram o crescimento de plantas de pepineiro em até 100%.

Hajieghrari (2010) afirma que os efeitos benéficos que os fungos do gênero *Trichoderma* promovem sobre as plantas já estão comprovados e que a utilização destes em substituição ao fertilizante químico é de suma importância visto que a aplicação deste a longo prazo não é econômico devido a seu custo e a poluição ambiental.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PROJETO

O experimento foi realizado no setor de horticultura do Instituto Federal de Minas Gerais em São João Evangelista, Minas Gerais, (Latitude: 18° 32' Sul Longitude: 42° 45' Oeste), com altitude de 680 metros, solo argissolo amarelo e temperatura média de 22°C). Foi feita coleta de amostra de solo na profundidade de 0-20 cm para análise de sua composição química e realizou adubação de plantio e cobertura seguindo recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5° Aproximação.

[VP21] Comentário: Bruno cite o livro certinho.

3.2 MATERIAL VEGETAL E SUBSTRATO PARA DESENVOLVIMENTO

Foram utilizadas sementes de pimentão cultivar Magali R (Sakata Seed Sudamerica Ltda., Bragança Paulista, SP), cedidas pelo Instituto Federal de Minas Gerais. O plantio foi feito em bandejas novas de polietileno, de 128 células preenchidas com substrato Plantmax

umedecido com suspensão de Trichodermil. As plantas foram mantidas em casa de vegetação onde foram irrigadas duas vezes por dia por microaspersão automática, mantendo o teor de umidade satisfatório.

3.3 PRODUTO UTILIZADO

O produto utilizado foi suspensão de esporos viáveis de *Trichoderma harzianum* 1306 com 2×10^9 conídios viáveis por **mililitro** (Trichodermil SC, Itaforte Bioprodutos, Itapetininga SP), em quatro épocas de aplicação, na bandeja pós semeio, no transplantio, 25 dias pós transplantio e 50 dias pós transplantio.

3.4 PREPARO E SEMEADURA

As bandejas foram mergulhas em caixa com água contendo solução de hipoclorito de sódio a 1% para eliminação de algum micro-organismo patogênico, em seguida o substrato foi umedecido com solução de Trichodermil® na proporção (0,200,400,800) mililitro/m³ de substrato de acordo com os tratamentos. O substrato foi colocado nas bandejas onde foi levemente compactado para retirada do ar, e foi realizado a semeadura colocando uma semente por célula.

3.5 TRANSPLANTIO EM CASA DE VEGETAÇÃO

Foram realizados aração e gradagem utilizando microtrator tobata, covas no espaçamento de 1 x 0,5 m. Foi colocado dois litros de matéria orgânica (esterco bovino) por cova e o adubo fosfatado um mês antes do plantio. A adubação de plantio e cobertura foram realizadas segundo recomendações da quinta aproximação através de análise de solo. Aos 42 dias pós semeadura, no dia 25 de maio de 2015 as mudas foram transplantadas para a casa de vegetação, na hora mais fresca do dia e com o solo com umidade próxima a capacidade de campo. A taxa de umidade no solo foi monitorada de acordo com tensiômetro instalado no local tendo sua cápsula porosa a 15 cm de profundidade.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos, com 10 repetições de 6 plantas cada, totalizando 60 plantas por tratamento.

Figura 1. Visão geral da área preparada para plantio



Fonte: o autor

Figura 2. Mudas pré plantio plantio e pós plantio na área.



Fonte: o autor

3.6 CROQUI

Figura 3. Croqui da distribuição dos tratamentos e repetições, segundo o delineamento utilizado.

FUNDO											
	D1T1R1	D1T2R1	D1T3R1	D1T4R1	D1T1R7	D1T2R6	D1T3R2	D1T4R2	D1T2R2	D3T3R9	
	D1T4R3	D2T1R1	D2T3R3	D3T2R3	D2T2R5	D2T4R9	D2T1R7	D2T2R9	D2T4R8	D1T3R3	
	D1T3R10	D3T1R1	D2T2R3	D2T4R3	D3T3R3	D3T4R8	D2T3R7	D3T2R7	D1T1R3	D2T2R8	
	D2T2R1	D2T4R1	D1T1R10	D3T1R4	D2T3R5	D1T2R8	D2T4R6	D3T3R6	D1T2R7	D2T1R4	
	D2T3R1	D3T3R1	D1T2R3	D2T1R2	D3T2R5	D3T4R7	D1T3R6	D3T1R8	D3T4R10	D1T4R8	
	D1T1R5	D3T2R1	D1T3R4	D1T4R5	D2T4R4	D2T2R6	D1T1R9	D3T2R8	D2T4R10	D1T1R6	
	D1T2R4	D3T4R1	D3T1R3	D2T2R4	D3T4R5	D2T1R10	D3T4R4	D2T1R6	D3T1R10	D3T1R6	
	D1T3R7	D2T2R2	D2T1R9	D2T3R4	D3T3R4	D2T3R6	D1T4R6	D2T3R9	D3T3R8	D2T3R10	
	D1T4R4	D2T3R2	D2T4R2	D3T2R4	D3T4R6	D3T1R7	D2T2R7	D2T4R7	D1T1R2	D2T2R10	
	D2T1R8	D3T2R2	D3T3R2	D3T1R5	D2T1R3	D2T4R5	D3T2R6	D3T3R7	D3T2R10	D1T4R10	
	D1T2R5	D3T1R2	D3T4R2	D1T3R5	D1T4R9	D3T3R5	D3T4R9	D3T1R9	D2T1R5	D1T3R8	
	D1T1R4	D1T3R9	D1T4R7	D1T2R10	D1T1R8	D3T4R3	D2T3R8	D3T2R9	D1T2R9	D3T3R10	

	D1T1R1	D1T2R1	D1T3R1	D1T4R1	D1T1R7	D1T2R6	D1T3R2	D1T4R2	D1T2R2	D3T3R9	
	D1T4R3	D2T1R1	D2T3R3	D3T2R3	D2T2R5	D2T4R9	D2T1R7	D2T2R9	D2T4R8	D1T3R3	
	D1T3R10	D3T1R1	D2T2R3	D2T4R3	D3T3R3	D3T4R8	D2T3R7	D3T2R7	D1T1R3	D2T2R8	
	D2T2R1	D2T4R1	D1T1R10	D3T1R4	D2T3R5	D1T2R8	D2T4R6	D3T3R6	D1T2R7	D2T1R4	
	D2T3R1	D3T3R1	D1T2R3	D2T1R2	D3T2R5	D3T4R7	D1T3R6	D3T1R8	D3T4R10	D1T4R8	
	D1T1R5	D3T2R1	D1T3R4	D1T4R5	D2T4R4	D2T2R6	D1T1R9	D3T2R8	D2T4R10	D1T1R6	
	D1T2R4	D3T4R1	D3T1R3	D2T2R4	D3T4R5	D2T1R10	D3T4R4	D2T1R6	D3T1R10	D3T1R6	
	D1T3R7	D2T2R2	D2T1R9	D2T3R4	D3T3R4	D2T3R6	D1T4R6	D2T3R9	D3T3R8	D2T3R10	
	D1T4R4	D2T3R2	D2T4R2	D3T2R4	D3T4R6	D3T1R7	D2T2R7	D2T4R7	D1T1R2	D2T2R10	
	D2T1R8	D3T2R2	D3T3R2	D3T1R5	D2T1R3	D2T4R5	D3T2R6	D3T3R7	D3T2R10	D1T4R10	
	D1T2R5	D3T1R2	D3T4R2	D1T3R5	D1T4R9	D3T3R5	D3T4R9	D3T1R9	D2T1R5	D1T3R8	
	D1T1R4	D1T3R9	D1T4R7	D1T2R10	D1T1R8	D3T4R3	D2T3R8	D3T2R9	D1T2R9	D3T3R10	

Fonte: o autor

3.7 APLICAÇÃO DO PRODUTO

A primeira aplicação de Trichodermil® no campo ocorreu no dia seguinte ao transplante, foi aplicado 100 ml de calda por planta, nas concentrações de 0 ml.m⁻², 0,05 ml.m⁻², 0,1 ml.m⁻², 0,2 ml.m⁻² respectivamente, iniciando a aplicação a partir da menor dose, na testemunha foi aplicado apenas água. A aplicação ocorreu após as 16 horas com o auxílio de um copo medidor, sendo a solução aplicada diretamente sobre o solo na projeção da copa. As próximas aplicações ocorreram 25 e 50 dias pós transplante e seguiram a mesma metodologia da primeira aplicação.

Figura 4. Aplicação do produto diretamente no solo



Fonte: o autor

3.8 COLETA DAS AMOSTRAS

A primeira coleta ocorreu no dia 22 de maio de 2015, 25 dias após transplante onde mediu-se a altura de parte aérea, com auxílio de uma trena, a altura considerada foi do coleto até a última folha da haste principal. Para obtenção da massa fresca da parte aérea foi utilizada balança semianalítica. Foram coletadas as seis plantas de cada repetição totalizando 60 plantas de cada tratamento, somando então 240 plantas coletadas para primeira avaliação (D1).

As avaliações seguintes (D2 e D3) ocorreram nos dias 17/06/2015 e 01/08 2015, respectivamente e seguiram a mesma metodologia citada anteriormente.

Figura 5. Medida da altura das plantas e balança utilizada.



Fonte: o autor

3.9 ANÁLISE DA MATÉRIA SECA

Para análise da matéria seca foi utilizado o processo direto, onde as plantas colhidas foram colocadas em sacos de papel, e levadas para secagem em estufa de circulação forçada a 105° C, até que se atingisse o peso constante.

Figura 6. Processo de secagem das amostras.



Fonte: o autor

3.10 PRODUTIVIDADE

Para a análise da produtividade, os pimentões foram colhidos aos 83 e aos 90 dias após plantio, tendo como base para escolha do pimentão apto para colheita o tamanho mínimo de 10 cm. Foram pesados em balança semi analítica acondicionados em caixas de plástico.

3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 3 (concentrações de Trichodermil x tempo em dias), contendo 10 repetições, para análise dos dados utilizou o programa R versão 3.0.2

Visto que a parcela é um fator quantitativo (dosagens) e a sub-parcela é o tempo (dias), os dados foram submetidos ao teste de Mauchly (1940) para verificar a esfericidade, ou seja, com o intuito de verificar se a matriz de covariâncias é similar a uma matriz identidade, conforme preconizado por Huynh e Feldt (1979) para medidas repetidas no tempo. Para todas as variáveis analisadas utilizou-se a transformação $\log(x+1)$.

Observada a esfericidade dos dados, procedeu-se com a análise de variância em arranjo de parcelas subdivididas, sendo os fatores quantitativos de concentração e tempo submetidas à análise de regressão ($p \leq 0,05$) individual, para o caso de não apresentarem interação significativa. Caso apresente interação significativa, os dados serão analisados por meio da metodologia de superfície de resposta ($p \leq 0,05$), adotando-se o modelo que melhor se ajustou aos dados.

No caso da variável produção esse foi avaliado aos 90 dias pós transplantio referentes a duas colheitas. Desta forma, para esta variável procedeu-se com a avaliação por meio de análise de regressão ($p \leq 0,05$).

[J22] Comentário: MAUCHLY, J. W. Significance Test for Sphericity of a Normal n-Variate Distribution. The Annals of Mathematical Statistics, 11 (2): 204209. 1940. doi:10.1214/aoms/1177731915

[J23] Comentário: HUYNH, H. & FELDT, L.S. Conditions under which mean square ratios in repeated measurements designs have exact F-distributions. Journal of the American Statistical Association, Boston, v.65, n. 322, p 1582-1589, 1970.

[AGDS24] Comentário: utilizou-se a transformação $\log(x+1)$ para as variáveis dependentes analisadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

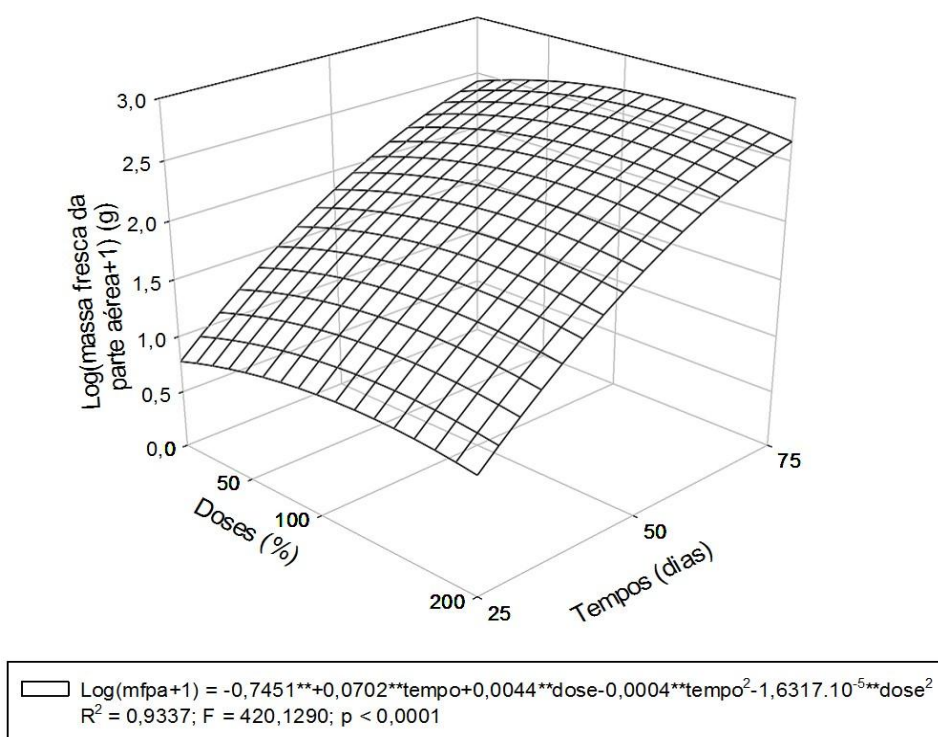
O teste de Mauchly revelou que os dados de massas fresca e seca da parte aérea e altura das plantas apresentaram esfericidade ($p \geq 0,05$), ou seja, a matriz de covariâncias para cada variável apresentou um comportamento semelhante ao de uma matriz identidade. Desta maneira procedeu-se com as análises segundo um arranjo de parcelas divididas no tempo.

Analizando a variável massa fresca da parte aérea (mfpa) (Figura 7), verifica-se que o modelo de superfície de resposta quadrático foi o que apresentou melhor ajuste aos dados, apresentando elevada significância dos coeficientes do modelo e elevado valor do coeficiente de determinação. Pela figura 7 observa-se que ocorreu incremento da mfpa no decorrer do tempo. A influência das doses de Trichodermil® sobre esta variável foi significativa, apresentando maiores valores na dose de 100% do recomendado para o produto.

O efeito do produto Trichodermil® no quesito massa fresca de parte aérea, obteve resultados semelhantes as observações realizadas por Pereira (2012) em que mudas de maracujá oriundas de sementes inoculadas e plantadas em substrato contendo *Trichoderma Harzianum*, e pulverizadas com solução do fungo apresentaram maior incremento de massa fresca de parte aérea (mfpa). Ozbay e Newman (2004) também encontram resultados semelhantes onde plantas de tomate inoculadas aos 28 dias de idade com produto comercial (Plantshiel TM) a base de *Trichoderma harzianum* e não comercial (T22 e T95) promoveram um aumento significativo na massa fresca parte aérea.

Dias (2011) relatou resultados diferentes neste quesito onde plantas de *Brachiaria decumbens* tratadas com fungo do gênero *Trichoderma* não apresentaram incremento relevantes de massa fresca parte aérea.

Figura 7. Massa fresca da parte aérea (mfpa) de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.



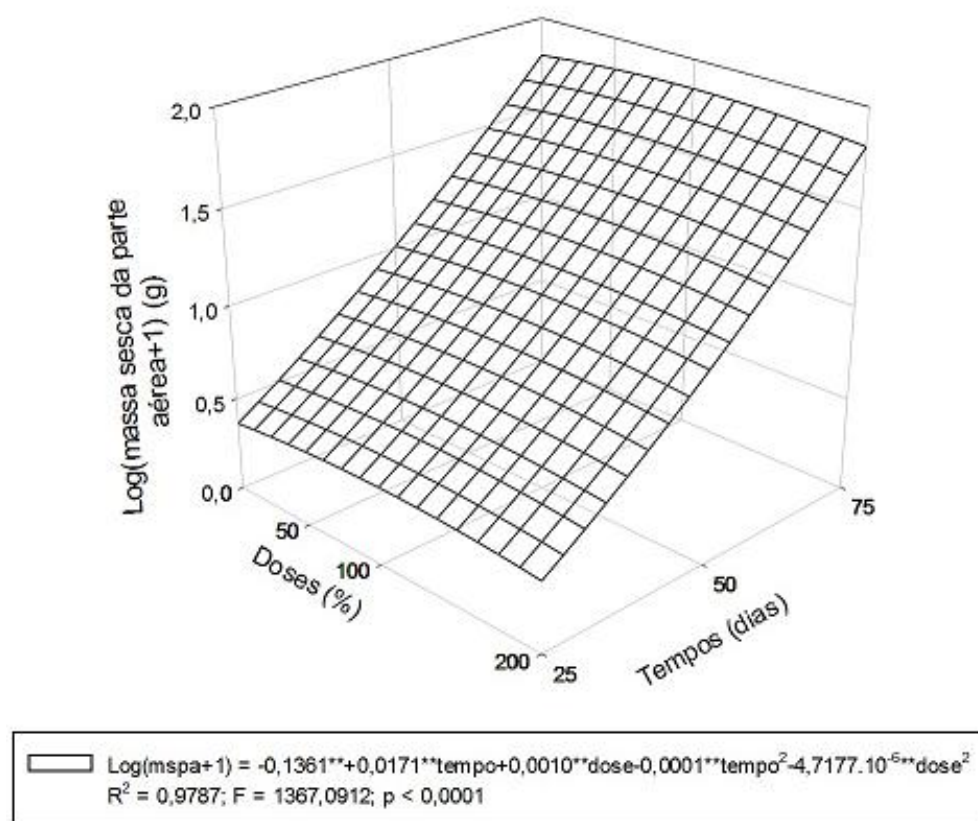
Fonte: o autor

Para a variável matéria seca da parte aérea ajustou-se ao modelo de superfície de resposta quadrático (Figura 8). Para essa variável a influência das doses foi insignificante nos diferentes tempos avaliados, demonstrando que o produto não apresentou um efeito direto no acúmulo de massa seca parte aérea. O dado da variável citada está de acordo com Resende

(2004) que não encontrou diferença significativa na massa seca de plantas de milho oriundas de sementes inoculadas com *Trichoderma harzianum*.

Harman (1989) relata resultados diferentes do resultado em questão onde verificou um aumento significativo no crescimento de plantas de milho oriundas de sementes inoculadas com *Trichoderma harzianum*.

Figura 8. Massa seca da parte aérea (mfpa) de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.



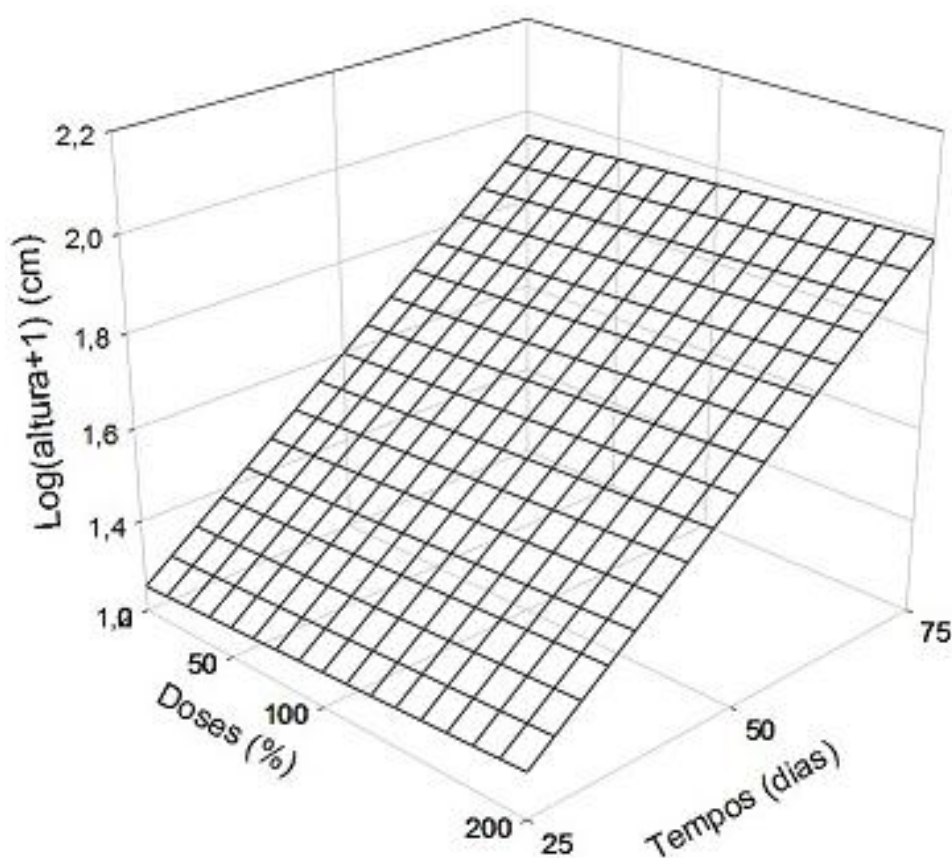
Fonte: o autor

Para a variável altura (Figura 9), verificou-se que seus valores se ajustaram ao modelo de superfície de resposta linear. Com o passar do tempo as plantas apresentam um aumento de tamanho. Além disso, verificou-se um pequeno incremento na altura das plantas que receberam a dose de 200% do recomendado para o produto, mas não significativo.

Lima 2014 estudando os efeitos do *Trichoderma* na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu onde o *Trichoderma harzianum* não promoveu crescimento em altura, resultado condizente com o apresentado. Dias (2011) também não encontrou resultados significativos utilizando o fungo *Trichoderma harzianum* para promoção de crescimento em *Brachiária decumbens*.

Aguiar (2012) relata resultados diferentes do exposto, onde plantas de feijão oriundas de sementes inoculadas apresentaram maior desenvolvimento da parte aérea.

Figura 9. Altura de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo.



$$\log(\text{altura}+1) = 0,9088^{**} + 0,0138^{**}\text{tempo} + 0,0002^{**}\text{dose}$$

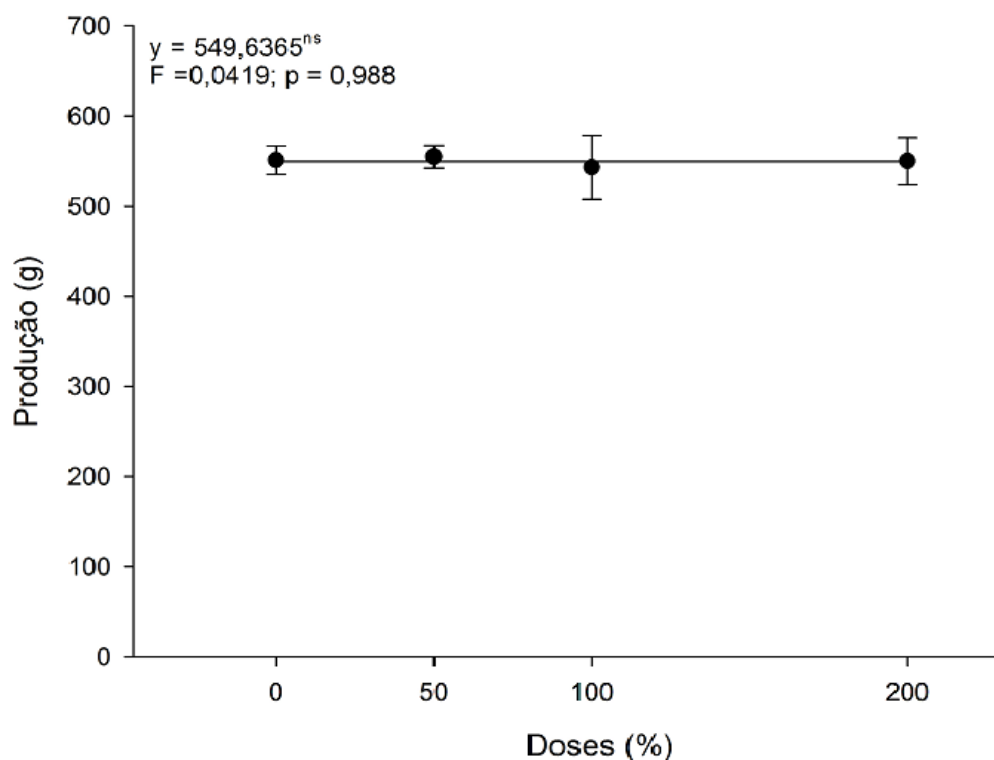
$$R^2 = 0,9521; F = 1182,7196; p < 0,0001$$

Fonte: o autor

A variável produtividade, (figura 9) não apresentou resultados significativos e não apresentou ajuste a nenhum modelo de regressão. Harman (2006) relatou resultados semelhantes onde plantas de milho não apresentaram aumento significativo de produtividade. Lima (2014) trabalhando com sementes de *Brachiaria brizantha* inoculadas com o fungo *Trichoderma harzianum* encontrou resultados semelhantes onde a presença do fungo não promoveu incremento de produtividade.

Harman (2000) encontrou resultados diferentes onde plantas de pimentão em Nova York tiveram incremento significativo na produtividade e Harman (2006) relata ter encontrado um aumento de rendimento médio de produtividade em torno de 50 kg por ha em plantas de milho tratadas com *Trichoderma harzianum* T 22.

Figura 9. Media de produção de plantas de pimentão cultivar Magali R tratados com diferentes doses de Trichodermil® em função do tempo



O produto Trichodermil® 1306 apresenta como benefício da aplicação, a liberação de metabólitos e enzimas que atuam na decomposição da matéria orgânica e na liberação de nutrientes, resultando em aumento de produtividade, o que segundo os resultados apresentados não ocorreu, que pode ter sido ocasionado pelas condições ideais de cultivo (solo, água e nutrientes) fornecido as plantas de pimentão bem como a variedade utilizada que foi de boa genética, já que segundo Harman (2006) o fungo *Trichoderma harzianum* apresenta melhores resultados quando a variedade utilizada é mais primitiva ou seja não passou por melhoramento genético, ou esta sob algum tipo de estresse biótico (doenças de solo, antracnose e/ou ferrugem) ou abiótico (compactação do solo, deficiência de nutrientes e ou déficit hídrico).

Harman (2006) também relatou que alguns híbridos de milho apresentam comportamento diferente dos demais já testados quanto a inoculação do *Trichoderma harzianum*, onde em vez de haver incremento de produtividade, ocorreu estagnação, e até mesmo redução de produtividade, isto levanta a hipótese de ter ocorrido o mesmo com o

híbrido de pimentão Magali R, o que necessita de mais estudos para comprovação desta hipótese em questão.

Já se sabe que os fungos do gênero *Trichoderma* são de vida livre e habitam diversos tipos de solo, mas em pequenas quantidades (KLEIN e EVELEIGH 1998). Mas ainda carece de estudos a sua real eficiência para promover crescimento e incrementar produtividade na cultura do pimentão nos diversos tipos de solo e clima.

5 CONCLUSÃO

A utilização do produto Trichodermil® 1306 promoveu um aumento significativo na massa da matéria fresca na dose recomendada pelo fabricante que é de 100 ml/ha, porém este incremento não resultou em incremento de massa seca, altura e nem na produtividade do pimentão Magali R para as condições de produção no município de São João Evangelista.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

[VP25] Comentário: Bruno, verifique atentamente todas as referências. Tem nome escrito errado, em letras minúsculas, etc. Verifique se está citado no texto e consta na referência e vice-versa.

AGUIAR, A. R. De et al. Seleção de isolados de trichoderma spp. na promoção de crescimento de mudas do feijoeiro cv. carioca e controle de sclerotinia sclerotiorum. **Ciência e Natura**, v. 34, n. 2, p. 47-58, 2013.

BENÍTEZ, T. et al. Biocontrol mechanisms of Trichoderma strains. *International microbiology: the official journal of the Spanish Society for Microbiology*, v. 7, n. 4, p. 249, 2004.

CARVALHO, R de C. **Obtenção de híbridos de pimentão com resistência a múltiplos patógenos**. 2013.

CASALI, V. W. D, FONTES, P. C. R. Pimentão In REZENDE, A. C **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 1999 p 201

CONTRERAS-CORNEJO, H. et al. Trichoderma virens, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in Arabidopsis. **Plant Physiology**, v. 149, n. 3, p. 1579-1592, 2009.

DIAS, P. P. **Controle Biológico de fitopatógenos de solo por meio de isolados de fungos do gênero Trichoderma e sua contribuição para o crescimento de plantas**. 2011. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ.

FACTOR, T. L.; DE ARAÚJO, J. A. C.; VILELLA JR., L. V. E. Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 143-149, 2008. Disponível em:< <http://hdl.handle.net/11449/70330>

FILGUEIRA, F. A. R.. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Universidade Federal de Viçosa: Empresa Júnior de Agronomia, 2006.

GASPARY, M. **Manual do horticultor: como instalar uma horta verdadeiramente produtiva**. 7. Ed. Porto Alegre: Rigel, 2003. 110 p.

HAIJEGHRARI, B. Effects of some Iranian Trichoderma isolates on maize seed germination and seedling vigor. **African journal of Biotechnology**, v. 9, n. 28, p. 4342-4347, 2010.

HARMAN, G. E. **Myths and dogmas of biocontrol: Changes in perceptions derived from research on Trichoderma harzianum**, 2000.

HARMAN, G. E. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. **Phytopathology**, v. 96, n. 2, p. 190-194, 2006.

HARMAN, G. E.; TAYLOR, A. G.; STASZ, T. E. Combining effective strains of *Trichoderma harzianum* and solid matrix priming to improve biological seed treatments. **Plant Disease**, v. 73, n. 8, p. 631-637, 1989.

HARMAN, G. E. et al. *Trichoderma* species—opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature reviews microbiology**, v. 2, n. 1, p. 43-56, 2004.

HENZ, G. P.; COSTA, C. S. R. da; CARVALHO, S.; BANCI, C. A. Como cultivar pimentão: alta produtividade. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, n.42, fev./mar. 2007.

Formatado: Inglês (EUA)

HUYNH, H.; FELDT, L. S. Conditions under which mean square ratios in repeated measurements designs have exact F-distributions. **Journal of the American Statistical Association**, v. 65, n. 332, p. 1582-1589, 1970.

KLEIN, D., EVELEIGH, D. E. (1998): Ecology of *Trichoderma*. In: **Trichoderma and Gliocladium. Basic biology, taxonomy and genetics**. Eds: Kubicek, C. P., Harman, G. E. Taylor and Francis Ltd., London, 57–74.

KUBICEK, C. P. et al. **Trichoderma and Gliocladium**. Volume 1: Basic biology, taxonomy and genetics. Taylor & Francis Ltd, 1998.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A; KRAUSE-SAKATE, R. Doenças das solanáceas (berinjela, jiló, pimentão e pimenta). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M. ; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 589-596.

LIMA, V. G. **Utilização de *Trichoderma harzianum* na produtividade de brachiaria brizantha cultivar marandu**. SP , Unicastelo, 2014 43 p

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. Doenças do pimentão. **Embrapa Hortaliças: Brasília**, 2003.

LUCON, C.M.M. **Trichoderma no controle de doenças de plantas causadas por patógenos de solo**, 2008. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo77. Acessado em: 01 de outubro de 2015

MACHADO, D. F. M; SILVA, A. C. F. da; PARZIANELLO, F. R; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 274-288, 2012.

MAUCHLY, J. W. Significance test for sphericity of a normal n-variate distribution. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 11, n. 2, p. 204-209, 1940.

MATOS, F.A. C. de. DE. Et.al, Pimentão: saiba como cultivar hortaliças para colher bons negócios. Distrito federal, 2012, **SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**.

Formatado: Inglês (EUA)

MEURER, E. J, Fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento de plantas: In Novais et al, **Fertilidade do solo**. Capítulo II p 66 a 86

[t26] Comentário:

Nogueira, D W, **Seleção assistida por marcadores moleculares e capacidade combinatória de linhagens de pimentão com resistência múltipla a doenças**. Tese de doutorado Universidade Federal de Lavras, 2010.80 p. : il.

OZBAY, N.; NEWMAN, S. E.; BROWN, W. M. The effect of the *Trichoderma harzianum* strains on the growth of tomato seedlings. **ACTA HORTICULTURAE**, p. 131-136, 2004.

PEDRO, E. A. de S. **Trichoderma spp. no controle e indução de resistência à antracnose em feijoeiro**. São Paulo. 2012. Dissertação (mestrado em sanidade, segurança alimentar e ambiental no agronegócio) - instituto biológico

PEREIRA, G V.N. **Promoção do crescimento de mudas de maracujazeiro inoculadas com Trichoderma spp.** Vitória da Conquista – BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, 2012. 68p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia) *

PEREIRA, R B. **Diagnose e controle alternativo de doenças em tomate, pimentão, cucurbitáceas e cenoura**. Comunicado técnico Brasília, DF, 2013

RESENDE, M de L et al. Inoculação de sementes de milho utilizando o *Trichoderma Harzianum* como promotor de crescimento. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 793-798, jul./ago., 2004

RIBEIRO, A. C. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999.

SAMUELS, G. J. et al. *Trichoderma theobromicola* and *T. paucisporum*: two new species isolated from cacao in South America. **Mycological research**, v. 110, n. 4, p. 381-392, 2006.

SAMUELS, G. J. *Trichoderma*: systematics, the sexual state, and ecology. **Phytopathology**, v. 96, n. 2, p. 195-206, 2006.

SILVA, L. F. L. **O Mundo Das Hortaliças/Cultura do Pimentão**. Lavras, Minas Gerais, 2015. Disponível em: <http://projetos.polarisweb.com.br/DES14006/index.php/component/k2/itemlist/category/124-jilo-recomendacao> Acesso em 15/11/2015

SILVA, V. N. da et al. Promoção de crescimento e indução de resistência à antracnose por *Trichoderma* spp. em pepineiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1609-1618, 2011.

SOUZA, J. L, **Cultivo orgânico de hortaliças**. Sistemas de produção. Viçosa 1999

SOUZA, J. L. De, REZENDE, **Manual de horticultura organica**. 2 ed 843 p

VIANA, F. M. P. **Controle das principais doenças do pimentão cultivado nas regiões serranas do Estado do Ceará**. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 2007.