

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**EFEITO DE *Trichoderma* spp. NO POTENCIAL FISIOLÓGICO  
DE SEMENTES E MUDAS DE MELÃO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Josiane Leila Gomes da Cruz**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

# **EFEITO DE *Trichoderma* spp. NO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES E MUDAS DE MELÃO**

**por**

**Josiane Leila Gomes da Cruz**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal de Santa Maria/RS (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agronomia.**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlove Fátima Brião Muniz

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**EFEITO DE *Trichoderma* spp. NO POTENCIAL FISIOLÓGICO  
DE SEMENTES E MUDAS DE MELÃO**

elaborada por  
**Josiane Leila Gomes da Cruz**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agronomia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Marlove Fátima Brião Muniz, Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientadora) - UFSM

**Danton Camacho Garcia, Dr. (UFSM)**

**Luciana Zago Ethur, Dr<sup>a</sup>. (UNIPAMPA)**

Santa Maria, 23 de fevereiro de 2010.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho....

..... à minha mãe, por ter me ensinado a caminhar com minhas próprias pernas, por ter me ensinado que se queremos algo temos que lutar. E que apesar das dificuldades e sofrimentos durante toda sua vida, você me amou da sua maneira. E hoje quero dizer, muito obrigada e que te amo muito!

.... ao meu noivo, amigo e companheiro, Alexandre, desculpa pelas hora de estresse e obrigada pelo carinho, compreensão e atenção.

.....ao nosso filho João Guilherme, que foi o meu maior incentivo nessa etapa. Posso dizer que meus dias nunca começaram e nem terminaram mal, porque o seu sorriso fazia acreditar que tudo valia à pena. E desculpe pelo o pouco tempo que pude estar contigo.

Amo todos vocês!

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ser o meu guia e a minha rocha. Obrigada por me permitir ter uma nova vida. Obrigada Senhor, pela saúde e pelas oportunidades que me destes. Obrigada até mesmo pelos os obstáculos que surgiram no meu caminho, pois através deles pude perceber que nunca me abandonastes.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, por possibilitar a concretização desse sonho.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

À Professora Dr<sup>a</sup>. Marlove Fátima Brião Muniz pela orientação, disponibilidade, acessibilidade, respeito, compreensão, auxílio e pela sua amizade.

Ao Professor Ervandil Correa Costa por ter me dado a oportunidade de ingresso no PPGA, por ter sido o meu primeiro orientador.

Ao Professor Dr. Danton Camacho Garcia, pela sua amizade, preocupação, disponibilidade e pela sua grande contribuição, principalmente na parte estatística do trabalho.

Ao Professore Dr. Nilson Lemos de Menezes, pelos seus conhecimentos, disponibilidade e orientação no desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Luciana Zago Ethur pela disponibilidade e valiosas contribuições.

A minha família, pelo apoio e carinho.

Em especial, a minha mãe Cecilia, pelo carinho e amor.

À Alisson Celmer por ter-me fornecido o fungicida químico e pela sua amizade.

A grande amiga Maquiel Vidal pela amizade e por estar sempre disposta sanando minhas dúvidas e contribuindo para o meu crescimento na área de sementes.

Aos amigos Paulo Gubiani e Neiva pele amizade e pela ajuda que me deram principalmente no primeiro ano de mestrado.

Às(os) amigas(os) Pastora Cleonice, Denise Lopes, Enio Garcia, Claudia Londero, Carine Kullman, Márcia, Lucia, Teresinha, Eugenia, Clarice, Eveline, Juliane, Raquel Folleto e a todos irmãos da Igreja Batista Nacional, meu muito obrigada pelo apoio, pelas orações e pelo todo tipo de ajuda.

As grandes amizades que conquistei ao longo desses dois anos, especialmente Ana Paula Barbieri, Vinicius Toso, Miriane Dal Piccio, Lilian Madruga Tunes e Daniele Pedroso.

À laboratorista Maria Neves e aos funcionários, Marizete , Teresinha, Albe e João Colpo, por suas amizades e pelo auxílio que me deram quando precisei.

À amiga Josiane Pacheco Menezes, pela sua constante disponibilidade em ajudar sempre que foi preciso.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Fitopatologia: Graziela Piveta, Cleidionara Pacheco, Ricardo dos Santos, Jhonathan Rodrigues, Leonita, Daniele, por todo o respeito, coleguismo, auxílio.

Aos colegas e amigos do Laboratório Didático e de Pesquisas em Sementes do Departamento de Fitotecnia, em especial a Maquiel Vidal, Ana Paula Barbieri, Vinicius Toso.

Enfim, a todos que participaram de alguma forma na realização deste trabalho

*MEU SINCERO,  
MUITO OBRIGADA!!!*

*“ Confia no Senhor de todo o seu coração e não se apóie em seu próprio entendimento;  
reconheça o Senhor em todos os teus caminhos, e Ele endireitará as suas veredas ”*

*Provérbios 3: 5,6*

## RESUMO GERAL

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### EFEITO DE *Trichoderma* spp. NO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES E MUDAS DE MELÃO

AUTORA: JOSIANE LEILA GOMES DA CRUZ  
ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. MARLOVE FÁTIMA BRIÃO MUNIZ  
LOCAL E DATA DA DEFESA: SANTA MARIA, 23 DE FEVEREIRO DE 2010.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de *Trichoderma* spp. sobre o potencial fisiológico de sementes e mudas de melão e também avaliar o efeito de *Trichoderma* spp. em sementes de melão através da técnica de inoculação da restrição hídrica. Foram realizados dois experimentos: no primeiro, foram utilizados como tratamento de sementes, produtos biológicos à base de *Trichoderma* spp. na formulação líquida e pó, além do fungicida Captan SC® isolado e associado aos produtos biológicos. No segundo experimento utilizou-se a técnica de restrição hídrica, onde os tratamentos consistiram de: BDA ; BDA + manitol -0,6MPa; BDA + manitol -0,8MPa; *Trichoderma* spp.; BDA + manitol -0,6 MPa+*Trichoderma* spp; BDA + manitol -0,8MPa + *Trichoderma* spp. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por um conjunto de testes realizados em condições controladas de laboratório e em casa de vegetação. *Trichoderma* spp. mostrou-se ser eficiente nos teste de germinação e frio sem solo. Na avaliação de plântulas e mudas de melão, Trichodel® e Agrotrich® utilizando metade da dose recomendada, isoladamente ou associado ao fungicida químico, apresentaram os melhores resultados. O uso de manitol -0,8MPa + *Trichoderma* spp. mostrou-se superior aos demais tratamentos nos testes de germinação e teste de frio sem solo. Porém, o mesmo resultado não foi obtido quando avaliou-se as plântulas. Portanto, a técnica de da restrição hídrica não foi eficiente na inoculação de *Trichoderma* spp.

**Palavras-chave:** *Trichoderma* spp., *Cucumis melo* L., inoculação, manitol

## ABSTRACT

Master thesis  
Pos-Graduation Program in  
Federal University of Santa Maria

### **EFFECT OF *Trichoderma* spp. IN THE PHYSIOLOGIC POTENTIAL OF SEEDS IT IS SEEDLINGS OF MELON**

AUTHOR: JOSIANE LEILA GOMES DA CRUZ  
ADVISER: Prof. Dr<sup>a</sup>. MARLOVE FÁTIMA BRIÃO MUNIZ  
Place and Date of the defense: Santa Maria, 23 February, 2010.

The objective of the present study was to evaluate the effect of *Trichoderma* spp. on the physiologic potential of seeds and melon seedlings and also to evaluate the effect of *Trichoderma* spp. in melon seeds through the inoculation technique of water restriction. Two experiments were accomplished: in the first one, they were used as treatment of seeds, biological products to the base of *Trichoderma* spp. in the formulation it liquid and powder, besides the fungicide Captan isolated SC® and associate to the biological products. In the second experiment the technique of water restriction was used, where the treatments consisted of: BDA; BDA + manitol - 0,6MPa; BDA + manitol -0,8MPa; *Trichoderma* spp.; BDA + manitol -0,6 MPa +*Trichoderma* spp; BDA + manitol -0,8MPa + *Trichoderma* spp. The physiologic quality of the seeds was evaluated by a group of tests accomplished in controlled conditions of laboratory and greenhouse. *Trichoderma* spp. it was shown to be efficient in the germination test and cold without soil. In the evaluation of melon seedlings, Trichodel® and Agrotrich® using half of the recommended dose, separately or associate to the chemical fungicide, they presented the best results. The manitol use -0,8MPa + *Trichoderma* spp. was shown higher to the other treatments in the germination tests and test of cold without soil. Therefore, the same result was not obtained when it was evaluated the seedlings. Therefore, the technique of the water restriction it wasn't efficient in the inoculation of *Trichoderma* spp.

**Key words:** *Trichoderma* spp., *Cucumis melo* L. , inoculation, Manitol

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Sementes de melão dispostas sobre o meio de BDA .....	36
FIGURA 2 - Sementes de melão dispostas sobre a colônia de <i>Trichoderma</i> spp. após 40 horas de contato .....	37

## LISTA DE TABELAS

TABELA1: Tratamentos de sementes de melão para definição das doses dos diferentes produtos comerciais à base de <i>Trichoderma</i> spp.....	29
TABELA 2: Tratamentos e doses utilizadas nos testes em sementes de melão. Santa Maria, 2010.....	30
TABELA 3: Descrição dos tratamentos utilizados com manitol em sementes de melão. Santa Maria-RS, 2010.....	36
TABELA 4: Incidência (%) de fungos em sementes de melão, cv. Gaucho comprido, submetidas a diferentes tratamentos. Santa Maria-RS, 2010.....	40
TABELA 5 - Dados médios obtidos nos testes germinação, primeira contagem e Teste de frio sem solo, em sementes de melão, Santa Maria-RS,2010.....	42
TABELA 6: Resultado dos testes realizados em plântulas provenientes de sementes de melão submetidas a diferentes tratamentos. Santa Maria-RS, 2010.....	43
TABELA 7: Análise dos dados das variáveis comprimento da raiz (CR), comprimento parte aérea (C.PA), comprimento total (C.TO) e hipocótilo, em casa de vegetação.Santa Maria –RS, 2010.....	45
TABELA 8: Análise dos dados das variáveis, número de folhas, massa seca parte aérea (MS PA) e massa seca raiz (MS Raiz) em casa de vegetação. Santa Maria-RS,2010.....	45
TABELA 9 - Dados médios dos testes de germinação (G), primeira contagem (PC) e Teste de frio sem solo (TF) em sementes de melão, utilizando restrição hídrica. Santa Maria-RS,2010.....	47
TABELA 10 - Dados médios obtidos no comprimento parte aérea (C.PA), comprimento raiz (CR), comprimento parte aérea total (PA Total), massa seca parte aérea (MS PA) e massa seca raiz(MSR) de plântulas de melão, pela técnica da restrição hídrica. Santa Maria-RS,2010 .....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDA – Batata dextrose ágar

°C – Graus Célsius

CR – Comprimento da raiz

C.PA – Comprimento da parte aérea

C.TO – Comprimento total

DIC – Delineamento Inteiramente Casualizado

G – Germinação

mm – Milímetros

mg - Miligramas

MPa - Megapascal

MS – Massa seca

MS.PA – Massa seca da parte aérea

MSR – Massa seca da raiz

RS – Rio Grande do Sul

TF – Teste frio

PC – Primeira contagem

UFMS – Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
<b>2.1 Cultura do melão.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Qualidade de sementes .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Condicionamento osmótico .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Controle Biológico.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5 Microbiolização de sementes.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6 Trichoderma spp. e o desenvolvimento de plantas .....</b>	<b>25</b>
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	27
<b>3.1 Origem das sementes.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Testes iniciais para avaliação do lote de sementes .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 Teor de água.....	27
3.2.2 Teste de germinação .....	28
<b>3.3 Tratamentos de sementes (TS) .....</b>	<b>28</b>
3.3.1 Definição das doses dos produtos biológicos.....	29
<b>3.4 Primeiro experimento .....</b>	<b>30</b>
3.4.1 Testes em laboratório: .....	31
3.4.1.1 Teste de germinação.....	31
3.4.1.2. Primeira contagem da germinação .....	31
3.4.1.3. Comprimento de plântulas.....	31
3.4.1.4. Teste de frio sem solo .....	32
3.4.1.5. Teste de Sanidade.....	32
3.4.2 Emergência em casa de vegetação .....	32
3.4.2.1 Índice de velocidade de emergência (IVE) .....	32
3.4.2.2 Estatura da Parte Aérea das Mudas .....	33
3.4.2.3 Número de folhas.....	33
3.4.2.4. Comprimento da raiz .....	34

3.4.2.5 Comprimento do hipocótilo .....	34
3.4.2.6 Massa seca da parte aérea e raiz .....	34
<b>3.5. Segundo experimento .....</b>	<b>35</b>
3.5.1. Restrição hídrica utilizando manitol .....	35
3.5.2 Procedimento de Inoculação .....	35
3.5.3 Procedimento estatístico .....	38
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Testes preliminares .....</b>	<b>39</b>
<b>Ao realizar os teste preliminares com o objetivo de selecionar as doses para os tratamentos de sementes, pode verificar que altas doses .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Primeiro experimento .....</b>	<b>39</b>
4.1.1 Avaliação inicial das sementes .....	39
4.1.2 Teste de sanidade .....	39
4.1.3 Teste de Germinação, primeira contagem e teste de frio sem solo .....	41
4.1.4 Avaliação em plântulas .....	43
4.1.5 Emergência em casa de vegetação .....	45
<b>4.2 Segundo experimento .....</b>	<b>47</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>7 APÊNDICES .....</b>	<b>59</b>
<b>7.1 Apêndice A - Copos de 500 ml preenchidos com substrato .....</b>	<b>59</b>
<b>7.2 Apêndice B - Aspecto visual da emergência das mudas de melão (<i>Cucumis melo L.</i>) cv. Gaucho comprido, cultivadas em copos de 500 ml contendo substrato Plantmax®, aos três dias após sementeira. Santa Maria, 2009. ....</b>	<b>59</b>
<b>7.3 Apêndice C - Visualização dos copos com as mudas de melão dispostos sobre a bancada casualizadamente .....</b>	<b>60</b>
<b>7.4 Apêndice D - Diferenciação visual entre plantas de diferentes tratamentos .....</b>	<b>60</b>
<b>7.5 Apêndice E - Qualidade germinação sementes de melão .....</b>	<b>61</b>
<b>7.6 Apêndice F- Comparação entre plântulas de melão entre os diferentes tratamentos: A - <i>Trichoderma</i> spp.; B - <i>Trichoderma</i> spp + Manitol -0,6MPa; C -</b>	

<b><i>Trichoderma</i> spp + Manitol -0,8 MPa; D - BDA; E - BDA + Manitol -0,6MPa; F - BDA + manitol -0,8MPa. ....</b>	<b>61</b>
<b>7.7 Apêndice G - Plântulas de melão tratadas com <i>Trichoderma</i> spp. utilizando a técnica de restrição hídrica.....</b>	<b>62</b>
<b>7.8 Apêndice H - Plântulas de melão tratadas com <i>Trichoderma</i> spp. + manitol -0,8 MPa. ....</b>	<b>62</b>
<b>7.9 Apêndice I - Plântulas de melão utilizando manitol -0,8 MPa. ....</b>	<b>63</b>
<b>7.10 Apêndice J - Germinação sementes melão tratadas com BDA + Manitol -0,6 MPa .....</b>	<b>63</b>
<b>7.10 Apêndice L- Mostra a presença de outros patógenos em plântulas de melão , na técnica de restrição hídrica, utilizando como tratamento somente BDA.....</b>	<b>64</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O melão, conhecido botanicamente por *Cucumis melo* L. faz parte da família botânica Cucurbitaceae, sendo considerada uma das hortaliças mais importantes no mundo, com área cultivada em torno de 1,154 milhões de hectares e produção superior a 19,51 milhões de toneladas.

Atualmente, está entre as dez frutas mais produzidas mundialmente, e os maiores produtores são a China, Turquia, Estados Unidos, Irã e Espanha. Em conjunto, esses países correspondem por mais de 60% da produção mundial (FAO, 2006).

No Brasil, o melão é uma das frutas tropicais de maior interesse, devido à sua grande expansão nos últimos 20 anos. A produção passou de 37 mil toneladas anuais em 1981 para 352 mil toneladas em 2005 (FAO, 2007).

O estabelecimento da cultura tem ocorrido praticamente através de semeadura direta. No entanto, quando as sementes são semeadas diretamente a campo, estas estão sujeitas a ataque de microorganismos, pragas e também à condições climáticas desfavoráveis, podendo ocasionar assim gastos com sementes, aumento do custo de mão-de-obra, além da desuniformidade das plântulas emergidas. Por isso alguns agricultores têm optado pela utilização de mudas, pois não há como se obter lucro se as mudas são de baixa qualidade fitossanitária ou fisiológica.

A qualidade sanitária, assim como a fisiológica, das sementes deve ser observada antes do plantio, para que o estabelecimento da cultura não seja comprometido.

Uma alternativa para o controle de fitopatógenos é a utilização de bioprotetores. Dentre os vários microrganismos potenciais como agentes de controle biológico, destacam-se varias espécies de fungos do gênero *Trichoderma*.

Esses fungos atuam como antagonistas de alguns fitopatógenos de importância econômica, além de serem considerados por vários autores como estimuladores de crescimento, auxiliando na germinação das sementes. Por isso, várias técnicas têm sido desenvolvidas na tentativa de favorecer o contato dos antagonistas com as sementes. Entre as técnicas recentemente estudadas está a técnica condicionamento osmótico.

Segundo alguns autores essa técnica consiste da hidratação controlada da semente, a qual permite que a sementes passe pelas fases as quais são preparatórias para a germinação (fase I e II), porém insuficiente para permitir a fase seguinte, ou seja, aonde ocorre a emissão da radícula.

Estudos estão sendo realizados na tentativa de se obter a melhor metodologia, potencial osmótico e o menor custo, para cada espécie e objetivo.

Objetivo Geral:

- Avaliar o efeito de *Trichoderma* spp. sobre o potencial fisiológico de sementes e mudas de melão.

Objetivos específicos:

- Avaliar o efeito de *Trichoderma* spp. em sementes de melão através da técnica de inoculação da restrição hídrica;

- Avaliar o efeito de *Trichoderma* spp. associado ao fungicida químico no tratamento de sementes e desenvolvimento de mudas de melão.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Cultura do melão

A cultura do melão (*Cucumis melo* L.), atualmente, está classificada como a oitava fruta mais produzida mundialmente. A China é considerado o país com maior produção em torno de 34 % da produção mundial, seguida pela Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha. Esses países contribuem com mais de 60% da produção mundial (FAO, 2006).

A Espanha está na primeira colocação em relação aos países exportadores, seguido pela Costa Rica, Honduras, Estados Unidos e o Brasil, que no momento responde por cerca de 9% do total das exportações mundiais de melão. As exportações brasileiras registraram um grande aumento nos últimos seis anos, passando de 45,7 mil toneladas em 1997 para cerca de 160 mil toneladas em 2006 (FAO, 2007)

No Brasil, o melão é uma das frutas tropicais de maior interesse devido à sua grande expansão nos últimos 20 anos. A produção passou de 37 mil toneladas anuais em 1981 para 352 mil toneladas em 2005 (FAO, 2007). A produtividade média varia de acordo com a variedade e manejo, em torno de 12 a 18 toneladas de frutos/hectare/ano, de acordo com a variedade e manejo (SEBRAE, 2009).

A cultura é estabelecida principalmente, através de semeadura direta, gastando-se, em média, 11 a 17 mil sementes por hectare, dependendo do espaçamento adotado e da capacidade de germinação das sementes. Geralmente semeia-se uma a duas sementes por cova, a uma profundidade de 2 a 3 cm. No entanto, quando se utiliza sementes híbridas, coloca-se apenas uma semente/cova devido ao elevado custo e ao alto percentual de germinação (COSTA, 2008). Também se utilizam mudas de melão preparadas em bandejas de isopor, porém estas são mais utilizadas nas regiões onde a temperatura é mais amena, ou seja, aquela em que o clima não é favorável a produção de melão.

A temperatura é considerada o fator climático que mais influencia na produção e qualidade do melão. Deve ser alta, na faixa de 20 a 30°C, durante todo o seu ciclo de cultivo (SOUZA, 2006).

O melão possui grande variabilidade no tamanho da planta e no peso do fruto e uma imensa diversidade nas características do fruto de cada cultivar. Podemos encontrar variedades quanto a textura e coloração da casca, cor da polpa e no formato dos frutos (SOUZA, 2006)

A maior parte do melão é constituída de água (90%), mas é considerado muito nutritivo, pois é fonte de cálcio, ferro, potássio, fósforo, carboidratos e vitaminas A, B e C, além de possuir pouquíssimas calorias (CADERNO, 2009).

## **2.2 Qualidade de sementes**

A qualidade das sementes é um fator importante na produção de hortaliças devido ao seu alto custo de produção, cujo retorno depende, em grande parte, da qualidade das sementes utilizadas (BITTENCOURT, 1991).

Segundo Gaspar e Nakagawa (2002) a utilização de lotes de alta qualidade é um fator preponderante para o sucesso de qualquer cultura, pois desempenha um importante papel no aumento quantitativo e qualitativo de produtividade.

A qualidade das sementes engloba os aspectos genéticos, fisiológicos, físicos e sanitários, que quando avaliados conjuntamente, expressam o verdadeiro potencial da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A qualidade genética refere-se a pureza varietal, quanto ao seu potencial produtivo, a resistência à pragas e moléstias, arquitetura da planta, precocidade, qualidade do grão e resistência a condições adversas de solo e de clima, entre outros. Essas características são, em maior ou menor grau, influenciadas pelo meio ambiente e melhor identificadas examinando-se o desenvolvimento das plantas sob condições de campo (SILVA et al, 2010).

A pureza varietal é um dos grandes benefícios de um programa de produção de sementes. Existem diversas maneiras de se manter a pureza varietal de uma cultivar, entre elas pode-se citar: isolamento de campo, época de semeadura, inspeções e rouging e testes de pós-controle (POSSENTINI, 2009).

A pureza física é caracterizada pela proporção de componentes físicos presentes nos lotes, tais como, sementes puras, sementes silvestres, outras sementes cultivadas e materiais inertes (DESCHAMPS, 2005)

A condição física envolve o teor de umidade, tamanho, cor, formato e densidade da semente, danos mecânicos e danos causados por insetos e infecções por doenças (POPINIGIS, 1985).

A qualidade fisiológica refere-se à longevidade da semente e à sua capacidade de gerar uma planta perfeita e vigorosa, avaliados pelo teste de germinação e vigor. É influenciada pelo ambiente em que as sementes se formaram e pelas condições de colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento (ABREU, 2009).

A qualidade dos lotes de sementes tem sido avaliada pelo teste padrão de germinação, que supre condições favoráveis de umidade e temperatura, permitindo expressar o potencial máximo de produzir plântulas normais. No entanto, esse teste não indica o verdadeiro desempenho das sementes no campo, onde as condições nem sempre são ideais. A percentagem de emergência de plântulas em campo geralmente é menor do que a percentagem de germinação obtida com o teste padrão de germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000 ; CARVALHO et al.,2006). Portanto, pesquisas foram realizadas para o surgimento de novos testes, visando aumentar a eficiência da avaliação da qualidade fisiológica de sementes (MARCOS FILHO,1994; MCDONALD, 1998).

Dessa forma, vários testes têm sido desenvolvidos, aprimorados e utilizados com o objetivo de estimar a qualidade fisiológica das sementes, como os testes de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, frio, lixiviação de eletrólitos, deterioração controlada, tetrazólio, entre outros (COSTA, 2009).

Antes de adquirir as sementes para utilização na lavoura é necessário que o agricultor conheça a sua procedência. Deve conscientizar-se que, além de exigir a análise da qualidade física e fisiológica, seja também exigido o boletim de análise sanitária. Pois a qualidade sanitária é um aspecto muito importante porque as sementes podem transportar e transmitir inúmeros patógenos responsáveis por doenças que causam danos dos mais variados na lavoura, resultando em grandes prejuízos. Para algumas doenças, as sementes constituem a sua única forma de perpetuação e disseminação na natureza (MACHADO, 1994).

As associações de altas porcentagens de patógenos com sementes estão relacionadas com o decréscimo no poder germinativo e menor desenvolvimento de plântulas nos seus primeiros estágios (YORINORI, 1982).

Segundo Machado (2000) estes também são responsáveis pela transmissão de doenças para a parte aérea e sistema radicular da planta, decréscimo da qualidade fisiológica e morte das plântulas resultantes.

Alguns patógenos habitantes do solo e que são transmitidos por sementes, como *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* e *Macrophomina phaseolina*, os quais, uma vez introduzidos e estabelecidos em uma área, têm a sua erradicação praticamente impossibilitada em curto prazo. Outro exemplo é o fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causal da antracnose, que por apresentar um grande número de raças do patógeno, e pode causar perdas de até 100% as lavouras de feijoeiro, não é tolerada a presença de nenhuma semente contaminada sequer nos lotes de sementes (ABREU,2009).

A inspeção de campo que serve para verificar a pureza varietal e desenvolvimento das plantas, também serve como inspeção sanitária. Neste momento, o responsável técnico verifica as condições sanitárias do campo comparando com padrões estabelecidos pela legislação para a espécie em questão (POSSENTINI, 2009).

### **2.3 Condicionamento osmótico**

A técnica do condicionamento osmótico foi desenvolvida por Heydecker, Higgins e Guliver (1973) e Heydecker, Higgins e Turner (1978). O condicionamento osmótico (em Inglês, “seed priming”, “osmoconditioning”, “osmopriming”, “osmotic priming”) consiste de uma hidratação controlada das sementes, o suficiente para promover atividades pré-metabólicas, porém insuficientes para permitir a emissão da raiz primária (NASCIMENTO, 2004).

O tratamento baseia-se na hidratação das sementes em uma solução osmótica, sob condições controladas por um determinado período de tempo, seguida da secagem das mesmas até o grau de umidade inicial (BEWLEY e BLACK, 1994 apud NASCIMENTO, 2004). Permite que as sementes passem pelas fases I e II, que são preparatórias para germinação sem atingir a fase III, que é caracterizada pelo alongamento celular e emissão da radícula (KHAN, 1992).

Da mesma forma, Khan (1992) afirma que durante o condicionamento osmótico, a hidratação ocorre lentamente, o que permite um tempo maior para a

reparação ou reorganização das membranas plasmáticas, possibilitando a formação dos tecidos de maneira mais ordenada e reduzindo os riscos de danos ao eixo embrionário.

Segundo Nunes (2007) apesar das várias vantagens da técnica do condicionamento osmótico das sementes, o seu uso em escala comercial depende do estabelecimento de metodologias específicas para cada espécie e do desenvolvimento de um método prática e de baixo custo

Trabalhos têm sido conduzidos utilizando soluções com diferentes potenciais osmóticos para umedecer substratos, normalmente papel-toalha, onde as sementes são colocadas para germinar, procurando simular condições de baixa disponibilidade de água no solo. Visam simplificar as condições complexas observadas nas avaliações em campo; ou quando são utilizados vasos contendo terra, em casa-de-vegetação (SANTOS et al., 1992 apud AVILA et al., 2007).

Uma das vantagens do condicionamento osmótico em sementes de melão é a redução da aderência do tegumento durante o processo de germinação e emergência das plântulas; quando isso ocorre, a germinação torna-se mais lenta e pode haver deformações nas plântulas (NASCIMENTO; WEST, 1998b).

Avila et al. (2007) observaram que potenciais osmóticos mais negativos promoveram redução acentuada na germinação das sementes e no crescimento das plântulas de canola. O que condiz com os resultados obtidos por Bello et al.(2008) aonde a porcentagem de germinação diminuiu à medida que se reduziu a disponibilidade de água no substrato, a partir de -0,4MPa, e foi nula entre -1,0 e -1,2MPa.

Apesar da técnica do condicionamento osmótico ser simples, esta porém pode ser influenciada negativamente devido a vários fatores como o tipo de solução osmótica, a temperatura de embebição, a aeração, a luz, a lavagem e a secagem das sementes (NASCIMENTO 1998).

O estudo de organismos fitopatogênicos em substrato agarizado, modificado osmoticamente, tem sido de grande interesse em testes de inoculação de fungos em sementes de várias espécies (Machado et al., 2001; Costa et al., 2003; Machado et al., 2004).

Dentre os componentes utilizados no osmocondicionamento pode-se citar o NaCl, NaNO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>, MgCL<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub>, manitol, PEG 6000 e 8000, e glicerol (VASQUEZ, 1995 apud NUNES, 2007).

De acordo com Carvalho (1999), o uso da restrição hídrica em meio BDA com manitol (-0,8MPa), foi eficaz para inocular *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão, já que o período de exposição das sementes ao inóculo do fungo foi aumentado, sem contudo ocorrer a germinação das sementes. E que o meio foi capaz de estimular o crescimento radial das colônias do referido fungo.

Segundo Sommers et al.(1970 apud FALLEIRO,2008) os potenciais osmóticos de -1,0 MPa e -1,5 MPa, estimularam o crescimento micelial de *P. megasperma*, enquanto potenciais de -1,0 MPa reduziram o crescimento micelial de *P. cinnamomi* e *P. parasitica* . Já Carvalho et al. (2001) constataram que a adição de manitol ao meio BDA até o nível de - 0,6 MPa favoreceu o crescimento do *Colletotrichum lindemunthianum* (Sacc. e. Magn.) Scrib.

## 2.4 Controle Biológico

A pratica comumente recomendada para o controle de fungos fitopatogênicos é a aplicação de fungicidas sintéticos no tratamento de sementes, o que tornou-se indispensável para garantir a sanidade das mesmas. Porém cada vez mais se tem aumentado a dose e o número de aplicações destes produtos em algumas culturas. (MORANDI et al., 2009). Além do uso excessivo de produtos químicos causarem danos ao meio ambiente, estes também afetam negativamente a saúde dos produtores e consumidores. Desta maneira, diferentes estratégias podem ser utilizadas para o controle das doenças, dentre estas destacam-se a utilização de agentes de biocontrole, que podem contribuir como um importante componente do manejo integrado(SEAPA, 2009)

O princípio básico do controle biológico está baseado na ação exercida por determinados microrganismos, que eliminam, impedem ou reduzem o desenvolvimento de patógenos transportados pela semente ou presentes no solo. O tratamento biológico é fundamentado na incorporação artificial de agentes de controle biológico às sementes (MENTEN, 1996).

## 2.5 Microbiolização de sementes

Desde sua descoberta em 1937, a microbiolização de sementes é a técnica de biocontrole mais atrativa e de maior sucesso no mundo. Apesar do pequeno esforço em pesquisa e desenvolvimento da microbiolização de sementes para o controle de doenças de plantas no passado, tem havido progresso considerável dessa técnica para várias culturas (LUZ, 1993).

Essa técnica consiste na utilização de microrganismos ou de seus metabólitos na proteção de sementes, sendo este método já utilizado na promoção de germinação e crescimento e no controle de diferentes patógenos (LUZ, 2001; LUZ, 2003; FARIA et al., 2003).

O tratamento de sementes via microbiolização é um meio prático e simples de introdução de bioprotetores para o controle de patógenos transmitidos pelas sementes sendo uma primeira barreira de defesa das plantas contra microrganismos fitopatogênicos (LUZ, 1993 *apud* MARTELLETO, 2005).

Estudos têm mostrado que fungos dos gêneros *Chaetomium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Gliocladium* e espécies de bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Streptomyces* e *Pseudomonas* têm se revelado promissores no controle de alguns fungos patogênicos, entre os quais algumas espécies de *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Helminthosporium* e *Macrophomina*, que podem ser veiculados por sementes de diversas espécies de plantas (CARVALHO ; NAKAGAWA, 2000).

Restrições ao uso de fungicidas e os cuidados com o meio ambiente reforçam a necessidade de estudar estratégias alternativas, como o uso de bioprotetores. A microbiolização de sementes tem sido realizada com vários patógenos e em várias culturas (HARMAN, 1999 *apud* CARVALHO FILHO et al., 2008; LUZ, 1991; 2000).

Segundo Melo (1991), o tratamento de sementes, em pré ou pós-emergência, com esporos de *Trichoderma*, oferece uma vantagem competitiva na colonização da espermosfera e das raízes de plântulas, no mínimo por um período suficiente para que as plântulas escapem do ataque de parasitas não especializados.

Luz (1998) verificou que os bioprotetores controlaram eficientemente os principais patógenos das sementes de trigo. Em um estudo realizado por Luz (2001), alguns bioprotetores controlaram os patógenos de sementes e melhoraram a emergência de plântulas e aumentaram o rendimento de grãos de milho.

## 2.6 *Trichoderma* spp. e o desenvolvimento de plantas

*Trichoderma* spp. é um fungo imperfeito, pertencente à Sub-divisão Deuteromycotina, ordem Hifomicetes e família Moniliaceae e possui muitas espécies que são geneticamente distintas, podendo ser encontrado no mundo todo e em praticamente todos os solos (MELO,1991).

Esse fungo vem sendo considerado por muitos autores como promotor de crescimento. O seu potencial tem sido verificado na germinação de sementes e no crescimento de plantas (LUZ,2001; RESENDE et al., 2004; CARVALHO FILHO, 2008).

Os microrganismos têm a capacidade de controlar os patógenos das sementes, os quais sobrevivem no solo causando podridão, morte das plântulas e tombamento; proteger as partes subterrâneas das plantas contra patógenos; melhorar a taxa de germinação e o vigor das sementes; melhorar a absorção de nutrientes; promover o crescimento e aumentar o rendimento das plantas (MENEZES, 1992; HARMAN, 2000 apud LUZ, 2001).

Bioprotetores, como o *Trichoderma* sp., utilizados na microbiolização de sementes, agem contra os patógenos pelas seguintes formas de antagonismo: antibiose, competição, parasitismo e degradação da parede celular fúngica (LUZ, 1993).

Para que *Trichoderma* spp. tenha um bom desenvolvimento este deve ser incorporado em solos úmidos e com matéria orgânica ou palhada para que o inóculo inicial não fique exposto aos raios solares (MORANDI et al.,2009) e a temperatura deve ser acima de 25 °C, pois temperaturas abaixo dessa podem prejudicar a eficiência no controle de patógenos do solo (PAULA JÚNIOR et al., 2007).

No momento do plantio, a aplicação de isolados de *Trichoderma* spp. pode ser feita nas sementes, em substrato ou no sulco de plantio, antes do transplante das mudas, para oferecer uma vantagem competitiva ao agente benéfico em relação aos patógenos presentes no solo (LUCON, 2009 ). *Trichoderma* spp. pode ser utilizado em substrato, no tratamento de sementes e na irrigação de grandes culturas da região central que utilizam pivôs (MORANDI et al., 2005 ; POMELLA, 2008).

Algumas espécies de *Trichoderma* podem ter efeito estimulatório direto no crescimento e no florescimento de plantas hortícolas (BAKER, 1988 apud RESENDE, 2003). Respostas à aplicação de *Trichoderma* spp. foram caracterizadas por aumentos significantes na porcentagem de germinação, no peso seco de plântulas e na área foliar de plantas de pimentão (KLEIFELD ; CHET, 1992 apud RESENDE, 2004)

De acordo com Resende et al.,(2004) verificaram que o fungo *Trichoderma harzianum* estimulou maior acúmulo de matéria seca nas raízes das plantas de milho.

Atualmente, *Trichoderma* spp, pode ser encontrado nas formulações disponíveis como pós-molhaveis, grânulos dispersíveis, suspensões concentradas, óleos emulsionáveis, grãos colonizados e esporos secos (MORANDI et al., 2009) sendo comercializado por diferentes empresas.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho consistiu de dois experimentos conduzidos no Laboratório Didático de Pesquisa em Sementes e na casa de vegetação, ambos localizados no Departamento de Fitotecnia e no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Defesa Fitossanitária, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

#### **3.1 Origem das sementes**

Foram utilizadas sementes de melão (*Cucumis melo*) da cultivar Gaúcho Comprido, comercializadas pela empresa HORTEC SEMENTES LTDA, sem qualquer tipo de tratamento químico, produzidas na safra 2008/09.

#### **3.2. Testes iniciais para avaliação do lote de sementes**

Logo após o recebimento, as sementes foram submetidas à avaliação de qualidade inicial. Os testes realizados foram: teor de água, germinação e sanidade, os quais são indicados para verificar se as sementes estão dentro do padrão normal esperado.

##### **3.2.1 Teor de água**

O teor de água das sementes foi determinado com base no peso úmido, pelo método de estufa a alta temperatura, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Utilizaram-se quatro subamostras de 5 g de peso úmido de sementes, colocadas em estufa a uma temperatura constante de 105 °C, com oscilações possíveis de  $\pm 3$  °C, durante um período de 24 h. Após esse período, as subamostras foram pesadas. Os resultados finais foram expressos pela média aritmética em porcentagens das subamostras. O teor de água das sementes foi calculado através da seguinte fórmula:

$$\% U = \frac{PU - PS}{PU - T} \times 100$$

Onde: **PU** = peso úmido da semente + peso do recipiente; **PS** = peso seco da semente + peso do recipiente; **T** = tara (recipiente).

### 3.2.2 Teste de germinação

O teste foi realizado de acordo com a seguinte metodologia: conduzido com 200 sementes, distribuídas em quatro repetições de 50 sementes. As sementes foram semeadas em rolos de papel toalha, umedecidos com água destilada, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos contendo as sementes, foram mantidos em germinador a temperatura de 25 °C. A contagem foi realizada ao oitavo dia após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

### 3.2.3 Sanidade

As sementes foram distribuídas em caixas “ gerbox “ contendo três folhas de papel filtro esterilizado, umedecido em água destilada e esterilizada, ficando incubadas por sete dias à 25°C. foram realizada quatro repetições de 25 sementes.

## 3.3 Tratamentos de sementes (TS)

Para o tratamentos de sementes foram utilizados dois produtos biológicos: Agrotrich® (pó) e Trichodel® (líquido), produtos comerciais à base de *Trichoderma* sp. Utilizou-se também Captan SC®, um fungicida não sistêmico, com ação preventiva, recomendado para a cultura de melão.

### 3.3.1 Definição das doses dos produtos biológicos

Inicialmente, foram realizados testes preliminares com diferentes doses de Trichodel® e de Agrotich® no tratamento de sementes de melão para definir os tratamentos que seriam utilizados nos testes de avaliação da qualidade das sementes. Os tratamentos estão descritos na tabela1.

Tabela1: Tratamentos de sementes de melão para definição das doses dos diferentes produtos comerciais à base de *Trichoderma* spp.

<b>Tratamentos</b>	<b>Descrição</b>
T1	Testemunha
T2	Trichodel® 10 <sup>6</sup> UFC
T3	Trichodel® 10 <sup>5</sup> UFC
T4	Trichodel® 10 <sup>4</sup> UFC
T5	Trichodel® 10 <sup>3</sup> UFC
T6	Trichodel® 10 <sup>2</sup> UFC
T7	Agrotich® 200%
T8	Agrotich® 100%
T9	Agrotich® 75%
T10	Agrotich® 50%
T11	Agrotich® 25%

Com base nos dados obtidos no teste de germinação, com esses diferentes tratamentos, definiu-se Trichodel® na concentração 10<sup>5</sup> UFC e Agrotich® 50 e 100% da dose recomendada, para os tratamentos a serem utilizados.

### 3.4 Primeiro experimento

Os tratamentos utilizados no primeiro experimento estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Tratamentos e doses utilizadas nos testes em sementes de melão. Santa Maria, 2010.

Tratamentos	Descrição	Doses
T1	Testemunha	Somente água destilada
T2	Captan SC®	1,87ml/kg sem.
T3	Trichodel® 10 <sup>5</sup> UFC	150ml/kg sem.
T4	Agrotrich® - dose recomendada (100%)	0,357g/kg sem.
T5	Agrotrich® - 50% dose recomendada	0,179 g/kg sem.
T6	Trichodel® 10 <sup>5</sup> + Captan SC® 100%	150ml + 1,87ml/kg sem.
T7	Trichodel® 10 <sup>5</sup> + Captan SC® 50%	150ml + 0,94ml/kg sem.
T8	Agrotrich® 100% + Captan SC® 100%	5,352g + 1,87 ml/kg sem.
T9	Agrotrich® 100% + Captan SC® 50%	5,352 g + 0,94 ml/kg sem.
T10	Agrotrich® 50% + Captan SC® 100%	2,676 g + 1,87ml/kg sem
T11	Agrotrich® 50% + Captan SC® 50%	2,676 g + 0,94 ml/kg sem.

\* sem. = sementes.

Para cada tratamento, as sementes foram colocadas em um copo e logo após foi adicionado o respectivo produto e dose. As sementes foram misturadas com o auxílio de uma espátula para a homogeneização.

No tratamento testemunha, foram adicionados somente água destilada e, nos tratamentos T4 e T5 foram adicionado 1ml de água destilada para homogeneização do produto nas sementes.

Nos tratamentos onde houve a associação do fungicida e dos produtos biológicos, os dois produtos foram misturados ao mesmo tempo às sementes e em seguida foram realizado os testes.

Após as sementes serem tratadas, foram submetidas aos testes em laboratório e em casa de vegetação.

#### 3.4.1 Testes em laboratório:

Todos os testes em laboratório foram realizados em condições controladas.

##### 3.4.1.1 Teste de germinação

O teste foi conduzido utilizando-se 200 sementes, distribuídas em quatro repetições de 50. As sementes foram semeadas em rolos de papel toalha, umedecidos com água destilada, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos contendo as sementes foram mantidos em germinador a temperatura de 25 °C. As contagens foram realizadas aos quatro e oitavo dias após semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, anormais e sementes mortas.

##### 3.4.1.2. Primeira contagem da germinação

O teste foi realizado conjuntamente com o teste de germinação, constituindo o registro da porcentagem de plântulas normais verificadas no quarto dia após a semeadura, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

##### 3.4.1.3. Comprimento de plântulas

Avaliou-se o comprimento médio das plântulas normais obtidas a partir da semeadura de quatro repetições de 10 sementes. Os rolos de papel contendo as sementes permaneceram em germinador com fotoperíodo de 8 h à temperatura de 25 °C, por oito dias. Após esse período, avaliou-se o comprimento total das plântulas, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea, com o auxílio de uma

régua graduada em milímetros. O comprimento médio foi obtido somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de plântulas normais mensuradas, com resultados expressos em centímetro/plântulas.

#### 3.4.1.4. Teste de frio sem solo

O teste de frio foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em rolo de papel filtro, umedecido com água destilada e esterilizada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Em seguida, os rolos foram acondicionados em sacos plásticos, permanecendo por 72 h em câmara à temperatura constante de 10 °C. Após esse período, os mesmos foram transferidos para o germinador (20 - 30 °C) onde permaneceram por mais sete dias, os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

#### 3.4.1.5. Teste de Sanidade

As sementes foram analisadas quanto a sanidade através do “blotter Test”, onde foram distribuídas em caixas “gerbox” contendo três folhas de papel filtro esterilizado, umedecido em água destilada e esterilizada permanecendo incubadas a 25 °C por sete dias. Para o teste foram utilizadas quatro “gerbox” para cada tratamento, contemplando as quatro repetições de 25 sementes.

Após o período de incubação, as sementes foram analisadas quanto à percentagem de colônias de fungos presentes por semente de cada repetição. Para este procedimento utilizou-se microscópios estereoscópio e ótico, possibilitando a visualização das estruturas morfológicas (esporos, micélios e hifas) e sua identificação.

### 3.4.2 Emergência em casa de vegetação

#### 3.4.2.1 Índice de velocidade de emergência (IVE)

Conduzido em casa de vegetação, onde as sementes de melão foram semeadas a 1 cm de profundidade, em copos plásticos com capacidade de 500 ml, contendo substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>. Cada tratamento constituiu de 40 copos,

sendo que 10 copos representavam uma repetição. Foram realizadas contagens diárias de plantas emergidas até obter-se número constante. Para cada repetição, foi calculado o índice de velocidade de emergência, somando-se o número de plantas emergidas a cada dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da sementeira, conforme Maguire (1962), pela fórmula:

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

Onde:

**IVE** = índice de velocidade de emergência; **E<sub>1</sub>**, **E<sub>2</sub>**, **E<sub>n</sub>** = número de plantas emergidas, computadas na primeira, na segunda e na última contagem;

**N<sub>1</sub>**, **N<sub>2</sub>**, **N<sub>n</sub>** = número de dias de sementeira à primeira, segunda e última contagem.

Após um período de 18 dias as mudas foram retiradas para as seguintes avaliações:

#### 3.4.2.2 Estatura da Parte Aérea das Mudanças

A avaliação foi realizada com auxílio de uma régua graduada em milímetros. O comprimento médio foi obtido somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de mudas normais mensuradas, com resultados expressos em centímetro/plântulas, conforme descrito por NAKAGAWA (1999). Cada tratamento constou de quatro repetições de 10 mudas.

#### 3.4.2.3 Número de folhas

Avaliou-se também, o número de folhas das mesmas 10 plantas utilizadas no teste anterior, calculando-se uma média aritmética do número de folhas por planta, dividido pelo número de plantas avaliadas.

#### 3.4.2.4. Comprimento da raiz

Após as raízes serem lavadas em água corrente e secas sobre papel filtro em temperatura ambiente, essas foram medidas com auxílio de régua graduada em milímetros (mm) considerando o comprimento da raiz primária. O comprimento médio das raízes foi obtido somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de plântulas normais mensuradas, com resultados expressos em centímetros/raízes.

#### 3.4.2.5 Comprimento do hipocótilo

Com o auxílio de uma régua graduada em milímetros(mm), foram realizadas as medidas da zona de diferenciação entre radícula/hipocótilo até os cotilédones. O comprimento médio dos hipocótilos foi obtido somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de plântulas normais mensuradas, com resultados expressos em centímetro/hipocótilos.

#### 3.4.2.6 Massa seca da parte aérea e raiz

Logo após as determinações da estatura da parte aérea e comprimento de raízes, essas foram devidamente separadas para a obtenção da massa seca. Cada estrutura foi colocada em saco de papel (devidamente identificados) e mantida em estufa regulada a 70 °C, até atingirem a massa constante. Após serem retiradas da estufa e resfriadas, foram pesadas em balança analítica de precisão (0,001 g), obtendo assim a massa seca das mudas, com resultados expressos em miligrama (mg).

### 3.5. Segundo experimento

#### 3.5.1. Restrição hídrica utilizando manitol

Primeiramente foi preparado o meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) e BDA modificado com Manitol .Posteriormente estes foram autoclavado a uma temperatura de 120 °C por 20 minutos.

Para a obtenção do meio BDA com potencial de água de -0,8 MPa (Megapascal), foi adicionado 33,10 g/L de manitol e para o meio de BDA com potencial osmótico de -0,6 MPa (Megapascal), foi adicionado 18,42 g/l de manitol, segundo Coutinho et al. (2001).

O cálculo para obtenção da quantidade de manitol necessária para o potencial hídrico desejado foi obtido por meio da fórmula de Van't Hoff, citada por Souza; Cardoso, 2000.

$$\Psi_{os} = -i RTC$$

sendo:

$\Psi_{os}$  = Potencial osmótico (Mpa)

$i$  = Coeficiente isotônico

$R$  = Constante geral dos gases perfeitos (0,0083 Mpa x 1 x mol<sup>-1</sup> x K<sup>-1</sup>)

$T$  = Temperatura absoluta (°K)

$C$  = Concentração (mol/L)

#### 3.5.2 Procedimento de Inoculação

Primeiramente foi realizado o isolamento do fungo *Trichoderma* spp., obtido do produto comercial Agrotich®, em placas contendo o meio de cultura BDA. Após sete dias de crescimento de *Trichoderma* spp. foi retirado discos de micélio do fungo e transferidos para placas contendo somente BDA, BDA + manitol -0,6 MPa e BDA + manitol -0,8 MPa. As placas contendo os discos eram de 15 cm de diâmetro contendo 50 ml de BDA, foram mantidas em incubadoras tipo B.O.D a 25°C sob fotoperíodo de 12 horas durante sete dias. Após decorrido esse período de incubação, de modo que as colônias fúngicas pudessem desenvolver por toda a placa e produzir esporos, as sementes de melão foram imersas em solução de

hipoclorito de sódio a 1% por um minuto, em seguida em álcool 70% e lavadas três vezes em água destiladas, para eliminar os fungos contaminantes que estavam aderidos à superfície das sementes. Após foram secas sob papel de filtro em condições de laboratório, por 1 hora.

Cada placa recebeu 50 sementes, as quais foram pressionadas com o auxílio de uma pinça para que tivesse um melhor contato com o meio de cultura. Após esse procedimento as placas novamente foram incubadas, a 25°C, fotoperíodo de 12 h de luz e 12 h de escuro, até que a primeira semente iniciasse o processo germinativo, através da protusão radicular. Nesse experimento isso ocorreu 40 horas, em seguida as sementes foram retiradas das placas e postas para secar em condições assépticas de laboratório por mais 48 h. (Fig.1 e 2) em seguida foram realizado os testes em laboratório.

A descrição dos tratamentos utilizado neste experimento se encontram na Tabela 3.



**Figura 1 - Sementes de melão dispostas sobre o meio de BDA**



Figura 2 - Sementes de melão dispostas sobre a colônia de *Trichoderma* spp. após 40 horas de contato

Tabela 3 – Descrição dos tratamentos utilizados com manitol em sementes de melão. Santa Maria, 2010.

Tratamentos	Restrição Hídrica
T1	Somente meio de cultura BDA
T2	BDA + Manitol -0,8 MPa
T3	BDA + Manitol -0,6 MPa
T4	BDA + <i>Trichoderma</i> spp)*
T5	BDA + <i>Trichoderma</i> spp*+ Manitol -0,8 MPa
T6	BDA + <i>Trichoderma</i> spp*+ Manitol -0,6 MPa

\* fungo isolado do produto comercial Agrotich®.

Após foram realizado os testes de germinação, primeira contagem , teste de frio sem solo e comprimento de plântulas.

### 3.5.3 Procedimento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi Inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando o Software Sistema de Análises Estatísticas – SANEST (ZONTA et al., 1986). Os dados referentes a germinação, primeira contagem de germinação, teste de frio foram transformados em  $\arcsen(x/\sqrt{100})$ . As médias foram comparadas pelo Teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Testes preliminares

Ao realizar os teste preliminares com o objetivo de selecionar as doses para os tratamentos de sementes, pode verificar que altas doses eram prejudiciais as sementes, onde estas, apresentavam deformidade e apodrecimento, causando assim morte das plântulas.

### 4.1 Primeiro experimento

#### 4.1.1 Avaliação inicial das sementes

As sementes de melão apresentaram teor de água de 8,6% e a porcentagem de germinação foi de 97%. Porém estes dados não foram analisados estatisticamente, pois serviram apenas como base para se saber a qualidade inicial do lote adquirido. De acordo com o teor de água e germinação esses valores estão de acordo com o padrão recomendado para sementes de melão.

#### 4.1.2 Teste de sanidade

Os dados referentes à avaliação inicial da qualidade sanitária de sementes de melão encontram-se na Tabela 4. Foram detectados os seguintes fungos associados às sementes: *Aspergillus* spp., *Rhizopus* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Nigrospora* spp., *Gonatobotrys* spp., *Epicoccum* spp, *Phoma* spp. e *Alternaria* spp.

Tabela 4: Incidência(%) de fungos em sementes de melão, cv. Gaucho comprido, submetidas a diferentes tratamentos. Santa Maria-RS, 2010.

Tratamento	Incidência							
	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.	<i>Rhizopus</i> spp.	<i>Penicilium</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Alternária</i> spp.	outros
testemunha	0c	59ab	18a	8ab	20a	5b	13b	9b
Captan®	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Trichodel® 10 <sup>5</sup>	24b	47b	17a	20a	10a	81a	2c	0c
Agrotrich® 100	88a	66ab	5b	3b	12a	87a	27a	23a
Agrotrich® 50%;	93a	70a	7c	1bc	0c	67a	1c	0c
Trichodel®10 <sup>5</sup> +Captan® 100%	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Trichodel® 10 <sup>5</sup> +Captan®50%;	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Agrotrich® 100% + Captan® 100%	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Agrotrich® 100%+Captan® 50%	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Agrotrich® 50% + Captan® 100%;	1c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
Agrotrich® 50% + Captan® 50%.	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;. Outros: *Nigrospora* spp., *Gonotobrya* spp, *Epicoccum* spp., *Aspergillus flavus* spp., *Phoma* spp.

Os fungos agrupados como “outros” foram considerados como contaminantes e por apresentarem valores muito baixo de incidência.

As maiores incidências de fungos ocorreram nas sementes tratadas com Trichodel® 10<sup>5</sup>, Agrotrich® 100% ; e Agrotrich® 50%. Alguns gêneros fúngicos foram encontrados na testemunha. Nos demais tratamentos em que foi utilizado o fungicida Captan®, isoladamente ou associado, não foram detectados patógenos associados as sementes em quantidade significativas.

O fungo *Fusarium oxysporum* é um importante patógeno da cultura do melão, causador de murchas vasculares e tem a semente como seu principal veículo de disseminação e sobrevivência (ZITTER et al., 1996 ). Espécies de *Cladosporium*

*spp.*, ocorrem sobre inúmeras espécies vegetais, especialmente como componente da micoflora de sementes. E em cucurbitáceas *Cladosporium cucumerinum*, é causador de uma importante doença conhecida como sarna, este causa lesões nas folhas, pecíolos, caules e em frutos de plantas de abóbora, abobrinha, melão e melancia, sendo mais severo em pepino (REGO, 1995).

Os tratamentos em que se utilizou Agrotich® (T4 e T5) apresentaram a maior incidência de *Aspergillus spp.*. Estudo realizado em aveia, mostra que as sementes tratadas com Agrotich® tiveram um aumento na incidência de *Rhizopus spp.*, *Aspergillus niger* e *Penicillium spp.* (ETHUR et al 2006).

Estudos realizados por Muniz et al. (2004), com sementes de duas cultivares de melão, constataram que *Aspergillus spp.* e *Fusarium oxysporum* interferem na qualidade fisiológica do meloeiro.

No entanto, *Penicillium spp.* e *Rhizopus spp.* tiveram sua incidência reduzida nos tratamentos em que foi utilizado Agrotich® 50% da dose recomendada (T5) em relação à testemunha. No entanto quando se utilizou Agrotich® na dose recomendada o controle foi de 100%, concordando com resultados encontrados por Manzoni et al (2009).

Em relação ao fungo *Rhizopus spp.*, esse pode causar grandes prejuízos em algumas culturas, como é o caso do algodão, podendo causar podridões de sementes e plântulas (MENTEN, 1995).

#### 4.1.3 Teste de Germinação, primeira contagem e teste de frio sem solo

Na Tabela 5, encontram-se os resultados referentes aos dados médios obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação e teste de frio sem solo, utilizados para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melão após serem submetidas a diferentes tratamentos.

Tabela 5 - Dados médios obtidos nos testes germinação, primeira contagem e Teste de frio sem solo em sementes de melão, Santa Maria-RS, 2010.

Tratamentos	Primeira Contagem (%)	Germinação (%)	Teste frio (%)
Testemunha	80abc	84a	80ab*
Captan®	85ab	85a	86a
Tricodel® 10 <sup>5</sup>	80abc	82a	76bc
Agrotrich® 100	74c	80a	79ab
Agrotrich® 50%;	79abc	81a	77bc
Tricodel®10 <sup>5</sup> +Captan® 100%	86a	86a	79ab
Tricodel® 10 <sup>5</sup> +Captan®50%;	83abc	84a	82ab
Agrotrich® 100% + Captan® 100%	77bc	82a	76bc
Agrotrich® 100%+Captan® 50%	83abc	84a	66d
Agrotrich® 50% + Captan® 100%;	76c	81a	76bc
Agrotrich® 50% + Captan® 50%.	79abc	83a	69cd
<b>C V (%)</b>	6.915	8.118	6.224

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;

Com relação ao teste de germinação, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Em estudo realizado com sementes de tomate, Martelleto (2005) observou o efeito altamente significativo do tratamento com *Trichoderma* spp., melhorando os índices de germinação das sementes e o percentual de plântulas normais, reduzindo assim o número de plântulas anormais. Porém com relação a primeira contagem, os tratamentos T4, T8 e T10, todos utilizando o produto comercial Agrotrich®, apresentaram os piores resultados, diferindo assim dos demais. No entanto, Junges *et al.* (2007) em estudo realizado com sementes de arroz, constatou que o bioprotetor *Trichoderma* spp. na formulação líquida, prejudicou a germinação das sementes em relação a formulação pó.

A partir desses resultados, pode-se inferir que o tratamento de sementes com produto à base de *Trichoderma* spp., interfere no desenvolvimento inicial das plântulas (primeira contagem da germinação) aos quatro dias e não mostra diferença em relação à testemunha e aos demais tratamentos na avaliação de germinação aos oito dias.

No teste de frio, quando as sementes foram submetidas a um estresse, ou seja, expostas a fatores adversos de baixa temperatura e alta umidade, observou-se que o vigor das sementes foi maior nos tratamentos contendo Captan® isolado e

associado a Trichodel® (T2,T6 e T7) assim como no tratamento com Agrotrich® na dose recomendada (T4) e inclusive no tratamento testemunha (T1).

Segundo Marcos Filho, (2001) o teste de frio sem solo está entre os testes mais indicados para compor um programa de qualidade de sementes de hortaliças.

Resende et al (2005) observaram em sementes de milho inoculadas com *Trichoderma harzanum* e tratadas com o fungicida Captan® proporcionaram valores menores de vigor. Segundo o autor este resultado pode ser explicado pelo fato de o fungicida Captan® inibir o crescimento do fungo *Trichoderma*.

#### 4.1.4 Avaliação em plântulas

Na Tabela 6, encontram-se os resultados referentes ao comprimento da parte aérea, raiz e total, assim como a massa seca da parte aérea e raiz em plântulas provenientes de sementes de melão submetidas a diferentes tratamentos.

Tabela 6 – Resultado dos testes realizados em plântulas provenientes de sementes de melão submetidas a diferentes tratamentos. Santa Maria-Rs, 2010.

Tratamentos	CPA (cm)	Comp.total (cm)	Com. Raiz (cm)	MS PA (g)	MS Raiz (g)
Testemunha	4,74ab*	13,77b	9,03abc	0,0158a	0,0032a
Captan®	4,70ab	13,40bc	8,70bc	0,0140a	0,0034a
Trichodel® 10 <sup>5</sup>	5,10ab	15,42a	10,31a	0,0134a	0,0036a
Agrotrich® 100	5,16a	15,70a	10,53a	0,0120a	0,0036a
Agrotrich® 50%;	5,22a	14,92ab	9,84ab	0,0154a	0,0037a
Trichodel®10 <sup>5</sup> +Captan® 100%	5,19a	14,22ab	9,03abc	0,0154a	0,0033a
Trichodel® 10 <sup>5</sup> +Captan®50%;	4,95ab	13,25bc	8,30bc	0,0149a	0,0031a
Agrotrich® 100% + Captan® 100%	4,78ab	13,51bc	8,73bc	0,0149a	0,0032a
Agrotrich® 100%+Captan® 50%	4,37b	12,00c	7,63c	0,0137a	0,0030a
Agrotrich® 50% + Captan® 100%;	5,16a	13,41bc	8,25c	0,0148a	0,0038a
Agrotrich® 50% + Captan® 50%.	5,45a	13,68b	8,23c	0,0148a	0,0029a
C.V(%)	9.534	7.227	10,797	17,637	19,083

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; CPA (comprimento parte aérea); Comp. total (comprimento total); CP raiz( comprimento raiz; MS raiz( massa seca raiz) e MS PA ( massa seca parte aérea).

O índice de velocidade de emergência, previstos em materiais e métodos, não pode ser avaliado devido a todas as sementes terem emergido ao mesmo tempo, não havendo assim diferenças entre tratamentos, já que 100% das sementes emergiram até o quinto dia. No entanto, Luz (2001) utilizando o *Trichoderma harzianum* como bioprotetor em sementes de milho observou aumento significativo na emergência das sementes. Valores semelhantes também foram encontrados por Faria et al. (2003) em sementes de algodoeiro na velocidade de emergência, quando estas foram submetidas ao tratamento químico e biológico.

Resultados superiores em relação a germinação e índice de velocidade de germinação foram encontrados em sementes de feijão e soja inoculadas com *Trichoderma* spp., por Menezes (1992)

No testes com avaliação das plântulas, não foram observadas diferenças estatísticas em relação à produção de massa seca da parte aérea e raiz.

Na comparação entre os tratamentos para as variáveis comprimento total e comprimento de raiz, observou-se que os tratamentos com Trichodel®(T3) e Agrotrich® 50% e 100% da dose recomendada (T4 e T5) não diferiram do tratamento testemunha, porém apresentaram os melhores resultados, ao contrário dos tratamentos em que se utilizou o fungicida Captan® isoladamente ou associado. Segundo Resende et al. (2005) observaram que à medida que aumentaram as concentrações do fungicida Captan®, houve maior inibição no crescimento micelial de *Trichoderma* spp. em meio BDA. Já em estudo realizado por Homechim (1987) observou que em concentrações acima de 0,1 ppm, o fungicida Captan® inibiu o crescimento micelial do *Trichoderma* spp. esses relatos não corroboram com Papavizas (1982), no qual o mesmo relata que o fungicida Captan® não interfere na ação do fungo *Trichoderma* spp.

Ethur et al (2006) trabalhando com sementes de nabo forrageiro verificou que os tratamentos em que foi utilizado Agrotrich®, mostraram aumento na altura de plântulas, atuando assim como promotor de crescimento. E Harman (2000 apud CARVALHO FILHO, 2008) demonstra em estudo realizado em casa de vegetação e campo, aplicando *Trichoderma* spp. (T22) no solo ocorreu aumento no desenvolvimento do tomateiro.

Junges et al. (2007) concluíram que o comprimento da radícula e comprimento total de plântulas de arroz tratadas com *Trichoderma* spp. na formulação pó e líquida, não diferiram da testemunha.

#### 4.1.5 Emergência em casa de vegetação

A Tabela 7 e 8 mostram os resultados obtidos em casa de vegetação.

Tabela 7: Análise dos dados das variáveis comprimento da raiz (CR), comprimento parte aérea (C.PA), comprimento total (C.TO) e hipocótilo, em casa de vegetação. Santa Maria-RS,2010.

Tratamentos	CR (cm)	C.PA (cm)	C. total (cm)	Hipocótilo (cm)
Testemunha	30,76ab <sup>*</sup>	6,23bc	36,99a	3,60de
Captan <sup>®</sup>	31,01ab	5,68c	36,70a	3,43e
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup>	27,30ab	10,52a	37,82a	4,24abc
Agrotrich <sup>®</sup> 100	34,21a	5,39c	39,60a	3,60de
Agrotrich <sup>®</sup> 50%;	29,88ab	10,81a	40,69a	4,45a
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup> +Captan <sup>®</sup> 100%	28,18ab	7,30bc	35,49a	3,88abcde
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup> +Captan <sup>®</sup> 50%;	29,86ab	9,18ab	39,17a	4,03abcde
Agrotrich <sup>®</sup> 100% + Captan <sup>®</sup> 100%	33,27a	6,94bc	40,21a	3,67cde
Agrotrich <sup>®</sup> 100%+Captan <sup>®</sup> 50%	31,61ab	7,49bc	39,10a	3,77bcde
Agrotrich <sup>®</sup> 50% + Captan <sup>®</sup> 100%;	25,29b	10,97a	36,26a	4,22abcd
Agrotrich <sup>®</sup> 50% + Captan <sup>®</sup> 50%.	29,07ab	11,44a	40,51a	4,34ab
<b>C V (%)</b>	14,948	22,813	9,932	9,763

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Tabela 8: Análise dos dados das variáveis, número de folhas, massa seca parte aérea (MS PA) e massa seca raiz (MS Raiz) em casa de vegetação. Santa Maria/RS,2010.

Tratamentos	Num. Folhas	MS PA (g)	MS Raiz (g)
Testemunha	3,45d	66,325e	117,325bc
Captan <sup>®</sup>	3,85cd	62,100e	71,199c
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup>	4,75ab	148,975abc	188,875a
Agrotrich <sup>®</sup> 100	3,83cd	56,775e	69,125c
Agrotrich <sup>®</sup> 50%;	4,85ab	152,825abc	96,55bc
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup> +Captan <sup>®</sup> 100%	4,15bcd	88,550de	105,199bc
Tricodel <sup>®</sup> 10 <sup>5</sup> +Captan <sup>®</sup> 50%;	4,35abc	131,850bcd	97,825bc
Agrotrich <sup>®</sup> 100% + Captan <sup>®</sup> 100%	4,00cd	67,699e	94,550bc
Agrotrich <sup>®</sup> 100%+Captan <sup>®</sup> 50%	3,93cd	103,850cde	136,199b
Agrotrich <sup>®</sup> 50% + Captan <sup>®</sup> 100%;	4,90a	174,125ab	110,775bc
Agrotrich <sup>®</sup> 50% + Captan <sup>®</sup> 50%.	4,75ab	195,425a	131,125b
<b>C V (%)</b>	10,371	33,771	28,801

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Em relação ao comprimento total das mudas, os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas. No entanto, no comprimento da raiz o tratamento contendo Agrotich® 50% associado ao Captan® 100% (T10) apresentou o pior resultado.

O acúmulo de matéria seca da raiz foi maior no tratamento com Trichodel® (T3), diferindo assim dos demais. Concordando com Carvalho Filho et al (2008) onde observaram que o isolado CEN 262 de *Trichoderma harzanium* promoveu o aumento significativo da massa seca em plantas de eucalipto.

Baker (1988 apud RESENDE, 2004) verificou que *Trichoderma* spp., atua como barreira, controlando ou eliminando patógenos que diminuem o crescimento e a atividade das raízes e a produção de fatores estimulantes de crescimento

Em relação à massa seca da parte aérea, Trichodel® (T3), Agrotich® 50% da dose recomendada(T5) assim como Agrotich® 50% combinado ao fungicida utilizando 50 e 100%( T10 e T11) da dose recomendada, apresentaram os melhores resultados. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Diniz et al. (2006), os quais observaram que sementes de alface inoculadas com *Trichoderma viride* apresentaram maior produção de massa seca de parte aérea. Resultados semelhantes também foram encontrado por Cassiolato et al. (1998 apud Faria et al., 2003) onde observaram aumento de matéria seca de plantas de alface transplantadas para substratos inoculados com *T. harzianum* selecionados comportando-se esses como promotores de crescimento. Assim como Carvalho Filho et al (2008) obteve resultado significativo quanto a massa seca da parte aérea e altura em plantas de eucalipto utilizando isolado de *Trichoderma harzanium*.

Quando analisado as variáveis, comprimento do hipocótilo, número de folhas os melhores resultados foram encontrados nos tratamentos utilizando Trichodel® e Agrotich® 50%, ambos isolados,e em sementes tratadas com Agrotich®50% associado de Captan® 50%.

Uma das vantagens da interação de um fungicida com um antagonista está no controle inicial de patógenos pelo fungicida e a habilidade do antagonista de desenvolver e persistir nas raízes, reduzindo a infecção dos patógenos, mais tarde, no desenvolvimento de plantas. Assim como a prática integrada de controle pode atrasar o desenvolvimento de resistência dos patógenos ao fungicida.(LUZ, 2003).

## 4.2 Segundo experimento

Os resultados médios do teste de primeira contagem e de germinação e teste de frio em sementes de melão submetidos a diferentes potenciais osmóticos associados ao fungo *Trichoderma* spp, encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 - Dados médios dos testes germinação (G), primeira contagem (PC) e Teste de frio sem solo (TF) em sementes de melão, utilizando restrição hídrica. Santa Maria-RS, 2010.

Tratamentos	TF (%)	G 20°C (%)	G 25°C (%)
BDA	33c	22c	39c
BDA+manitol -0,6MPa	46b	29bc	42c
BDA+manitol -0,8MPa	61a	27bc	71ab
BDA + <i>Trichoderma</i> spp.	63a	53a	67ab
BDA + <i>Trichoderma</i> spp.+ manitol -0,6MPa	57a	39ab	56bc
BDA + <i>Trichoderma</i> spp.+ manitol -0,8MPa	62a	53a	79a
C V (%)	11.544	26.290	19.114
Médias	53	37	59

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Em termos de sementes de hortaliças, existem poucas informações sobre os efeitos da técnica de restrição hídrica associada a organismos utilizados no controle biológico.

Em relação aos dados obtidos na germinação a 20°C, verificou-se que todos os tratamentos utilizando o meio de cultura BDA, apresentaram os piores resultados. Também na avaliação da germinação a 25°C obtiveram os mesmos resultados para sementes expostas ao BDA, porem somente as sementes tratadas com BDA + Manitol -0,6MPa e *Trichoderma* spp. + manitol -0,6 MPa, apresentaram resultados inferiores. No primeiro caso isto se deve primeiramente, à temperatura de 20°C não ser ideal para o desenvolvimento de sementes de melão e em segundo lugar, pelo fato que o meio BDA proporcionou o desenvolvimento de patógenos, como *Fusarium* spp, *Penicillium* spp. e *Cladosporium* spp. Como foi visto no item 3.1.2, os fungos *Fusarium* spp, e *Cladosporium* spp podem causar grandes perdas na cultura do meloeiro.

Observou-se também que os tratamentos com Manitol potencial osmótico -0,6 MPa, apresentaram valores mais baixos, como pode ser vistos na Tabela 9. Segundo Bansal et al.,( 1980 apud TORRES et al,1999) potenciais hídricos muito negativos, especialmente no início da embebição, promovem redução drástica da absorção de água pelas sementes, podendo inviabilizar a seqüência de eventos do processo germinativo.

Os resultados relativos ao estresse causado às sementes de melão pelo teste de frio mostraram-se positivos quando se utilizou *Trichoderma* spp. como tratamento.

O emprego da técnica de restrição hídrica tem como benefício maior probabilidade de se obter uma maior germinação e emergência mais uniforme, principalmente em condições de estresse, como temperatura sub ou supra ótima (WARREN e BENNETT,1997).

A temperatura comumente utilizada no condicionamento é aquela exigida para a germinação das sementes, variando entre 15 e 25°C (NASCIMENTO, 1998). No entanto, Copeland e McDonald (1995), mencionam que temperaturas mais baixas proporcionam melhores resultados. Esse efeito pode ser comprovado com sementes de tomate utilizando temperatura de 10°C por cinco dias e temperatura de 5°C por 10 dias, em sementes *Capsicum*,que aceleraram a germinação (GIULIANINI et al., 1992 apud JOSE, 2000).

Tabela 10 - Dados médios obtidos no comprimento parte aérea(C.PA), comprimento raiz (CR), comprimento parte aérea total (PA Total), massa seca parte aérea (MS PA) e massa seca raiz(MSR) de plântulas de melão, pela técnica da restrição hídrica . Santa Maria-RS, 2010.

Tratamentos	C. PA (cm)	C.R (cm)	PA total (cm)	MS PA (g)	MSR (g)
<b>BDA</b>	4,77abc	5,82b	10,60b	0,029c	0,008c
<b>BDA + manitol -0,6 MPa</b>	5,53a	4,53b	10,05bc	0,123a	0,015bc
<b>BDA + manitol -0,8 MPa</b>	5,46a	12,09a	17,55a	0,136a	0,036a
<b>BDA + Trichoderma spp.</b>	5,18ab	4,34b	9,52bc	0,134a	0,025b
<b>BDA + Trichoderma spp + manitol -0,6MPa</b>	4,20bc	5,42b	9,62bc	0,080b	0,020b
<b>BDA + Trichoderma spp + manitol -0,8MPa</b>	3,86c	3,11b	6,97c	0,104ab	0,010c
<b>C V (%)</b>	13,365	30,139	18,29	25,069	34,44
<b>Médias</b>	4,83	5,88	10,72	0,101	0,019

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Em relação aos resultados obtidos da avaliação com plântulas de melão utilizando a técnica de restrição hídrica, observou-se que somente na variável massa seca da parte aérea, a utilização de *Trichoderma* spp associada ao restritor manitol - 0,8 MPa obteve um resultado positivo não diferindo dos tratamentos em que se utilizou BDA + manitol -0,6 MPa, BDA + manitol -0,8 MPa e *Trichoderma* spp.. Em testes realizados no primeiro experimento mostram que quando utilizou-se *Trichoderma* spp. em altas concentrações (dose recomendada ou maiores) os resultados foram negativos. Segundo Harman et al. (2004 apud CARVALHO FILHO, 2003), *Trichoderma* spp. compete pelos exsudados liberados pelas sementes no processo de germinação que estimulam a germinação de propágulos e fungos patogênicos. Isso pode ter ocorrido devido a grande quantidade de UFC que possam estar presentes, o que pode fazer com o fungo venha competir pelos nutrientes que se encontram nas sementes e/ou haja competição entre a própria espécie.

Estudo com a técnica de restrição utilizando como antagonista, *Rosea Clonostachys* para o controle de *Alternaria* spp. em sementes de cenoura, mostrou que este a técnica aumentou o estande de plântulas, pois houve uma grande redução na incidência de *Alternaria* spp. (JENSEN et al.2004). O mesmo autor verificou que a técnica proporcionou um aumento e uniformidade no índice de velocidade de germinação, e conclui que a utilização da restrição hídrica na inoculação do antagonista é possível sem prejudicar o efeito no estabelecimento das mudas de cenoura. Porém o mesmo resultado não pode ser observado neste experimento com sementes de melão.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que:

- *Trichoderma* spp. mostra-se eficiente em tratamento de sementes quando combinado com o fungicida Captan SC®.
- *Trichoderma* spp. isolado tem efeito positivo sobre as mudas de melão.
- A utilização de *Trichoderma* spp. através da restrição hídrica aumentou a germinação de sementes de melão.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. F. B. **Cultivo do Feijão da Primeira e Segunda Safras na Região Sul de Minas Gerais**. 2005 .Embrapa Arroz e Feijão. Acessado em: Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafr aSulMG/index.htm> Acesso em: 11/08/2009.

ASSIS, E. G. de. **Avaliação dos Efeitos do Tratamento de Sementes de Alface (*Lactuca sativa* L.) com *Trichoderma* spp. na Germinação e no Desenvolvimento das Plântulas**. 2008. 25 f. TCC (Agronomia) - UEPG, Ponta Grossa - PR, 2008.

AVILA, M. R. et al. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, vol. 29, nº 1, p.98-106, 2007.

BELLO, E. P. B. S. et al. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico . **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, vol. 30, nº 3, p.016-024, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa, ACS, 2009. 365p.

BITTENCOURT, M.L.C. **Qualidade das sementes e avaliação das progênes de meio irmãos de cenoura (*Daucus carola* L.)**. Brasília. 1991. 77p Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa,UFV. Viçosa .1991

Caderno de campo para produção integrada na cultura do melão. Disponível em:< [http://www22.sede.embrapa.br/snt/piue/Produ%E7%E3o%20Integrada%20na%20Un i%E3o%20Europ%E9ia/G\)%20Normas%20Tecnicas%20%20PI%20UE/G3\)%20Nor mas%20Tecnicas%20PI%20PORTUGAL/G3.3\)%20N%20T%20E%20PI%20VEGET AL/G3.3.2\)%20Normas%20Tecnica%20PI%20Campo/G3.3.2.2\)%20C%20Campo% 20Sistemas%20%20Produ%E7%E3o/Cucurbit%E1ceas/Caderno%20de%20Campo %20Melao.pdf](http://www22.sede.embrapa.br/snt/piue/Produ%E7%E3o%20Integrada%20na%20Un i%E3o%20Europ%E9ia/G)%20Normas%20Tecnicas%20%20PI%20UE/G3)%20Nor mas%20Tecnicas%20PI%20PORTUGAL/G3.3)%20N%20T%20E%20PI%20VEGET AL/G3.3.2)%20Normas%20Tecnica%20PI%20Campo/G3.3.2.2)%20C%20Campo% 20Sistemas%20%20Produ%E7%E3o/Cucurbit%E1ceas/Caderno%20de%20Campo %20Melao.pdf) >Acesso em 23 mai. 2009.

CARVALHO, J.C.B.; MACHADO, J.C.; VIEIRA, M.G.G.C. Crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* em relação à restrição hídrica do substrato agarizado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.4, p.999-1005, jul./ago., 2001.

CARVALHO FILHO, M. R. ***Trichoderma* spp. como agentes de biocontrole de *Cylindrocladium scoparium* e como promotores de crescimento em mudas de eucalipto**. 86 f. Dissertação (Mestrado) – UnB, Brasília -DF, 2005.

CARVALHO, M.L.M. de, et. al. Controle e qualidade na produção de sementes. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.232, p.52-58, 2006.

CARVALHO FILHO et al. Avaliação de isolados de *Trichoderma* na promoção de crescimento, produção de ácido indolacético in vitro e colonização Endofítica de mudas de eucalipto. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. EMBRAPA recursos genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASAROLI, D. **Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de abóbora variedade Menina brasileira**. 2005. 106f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

COPELAND, L.O. ; McDONALD, M.B. **Seed science and technology**. 3.ed. New York: Chapman & Hall, 1995. 409p.

COSTA, C.J. **A importância do controle de qualidade de sementes**. Disponível em: <<http://www.agroredenoticias.com.br/textos.aspx?xl5mQxax4+FksFe0FwRTcg>.> Acesso em: 29 dez.2009.

COSTA, N. D. **O cultivo do melão**. Disponível em: <<http://www.unitins.br/ates/arquivos/Agricultura/Fruticultura/Mel%C3%A3o/Mel%C3%A3o%20-%20Cultivo.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2008.

COSTA, M.L.N., MACHADO. J.C., GUIMARÃES, R.M.; et al. Inoculação de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* em sementes de feijoeiro através de restrição hídrica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.5, p.1023-1030, set/out., 2003.

COUTINHO, W. M. et al. Uso da restrição hídrica na inibição ou retardamento da germinação de sementes de arroz e feijão submetidas ao teste de sanidade em meio-agar-água. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n. 2, p.127-135, 2001.

DESCHAMPS, L. H. **Qualidade da semente de soja e de seu repasse beneficiados em mesa de gravidade**. 2005. 46 f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de sementes) – UFPEL, Pelotas - RS, 2005.

DINIZ, K. A et al. Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de alface pela técnica de peliculização. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n. 3, p.37-43, 2006.

ETHUR, L. Z. et al. Sanidade de sementes e emergência de plântulas de nabo forrageiro, aveia preta e centeio submetidas a tratamentos com bioprotetor e fungicida. **Revista Ciência e Natura**, UFSM, 28 (2): 17 - 27, 2006.

FALLEIRO, B. A. S. **Uso da restrição hídrica em testes de sanidade de sementes de girassol**. 2008. 59 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, Cuiaba - MT, 2008.

FAO. 2006. : Statistical Databases. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org). Acesso em: 07/09/2008.

FAO. 2007. : Statistical Databases. Disponível em:[www.fao.org](http://www.fao.org). Acesso em: 05/09/2008.

FAO. Dados Agrícolas de FAOSTAT – **Producción – cultivo y ganado primarios y derivados**. Disponível em <[www.http://apps.fao.org](http://apps.fao.org)> Acesso em 15 mai. 2008.

FARIA, A.Y.K.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; NETO, D.C. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamentos químico e biológico. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 1, 2003.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; GULLIVER, R. L. Accelerated germination by osmotic seed treatment. **Nature**, London, v.246, n.5427, p.42-44, Nov. 1973

HEYDECKER, W.; HIGGINS,J.; TURNER,I.J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.3, n.3, p.881-888, 1978.

HOMECHIN, M. **Potencial em emprego de isolados brasileiros de *Trichoderma harzianum* para controle de patógenos de soja (*Glycine Max (L.) Merrill*)**. 1987. 186 f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

IOWA STATE UNIVERSITY. National corn handbook. Cooperative extension Service. Ames. Questões relevantes na produção de sementes de milho - primeira parte **Revista da FZVA** ,Uruguaiana, v.14, n.1, p. 119-138. 2007

JENSEN, B. et al. Biopriming of Infected Carrot Seed with an Antagonist, *Clonostachys rosea*, Selected for Control of Seedborne *Alternaria* spp. **Phytopathology** , Copenhagen,Vol. 94, No. 6, 2004

JOHNSON, R.R.; WAX, L.M. Relationship of soybean germination and vigor tests to field performance. **Agronomy Journal**, Santa Maria, v.70, n.2, p.273-278, 1978.

JOSÉ,S.C.B.R. et al. Efeito da temperatura e do período de condicionamento osmótico na germinação e no vigor de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, nº 2, p.176-184, 2000.

JUNGES, E. et al. Germinação e vigor de sementes de arroz semeadas em substrato tratado com o bioprotetor *Trichoderma* spp. em formulação líquida ou pó. **Revista Brasileira de Agroecologia** , v.1, n.1, 2007.

KHAN, A. A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Review**, Edinburgh, v. 13, p. 131-181, 1992.

LUCON, C.M. M. **Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma* spp.** Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2009\\_1/trichoderma/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/trichoderma/index.htm)> Acesso em: 21 jun.2009.

LUZ, W.C. Controle biológico das doenças na espermosfera. In: **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna, EMBRAPA-CNPDA, p. 25- 31,1991.

LUZ, W. C. Microbiolização de sementes para o controle de doenças das plantas. In: LUZ, W.C. (ed.). **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 1, p. 33-70., 1993.

LUZ, W.C. Microbiolização das sementes: Uma comparação com o tratamento químico no controle dos principais patógenos das sementes de trigo. **Revista PAB Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.33 . Maio/Ed.esp./1998. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/ecd4ca3ff88efcfa032564cd004ea083/dbf84f5b5053577483256633007c5580?OpenDocument>

LUZ, W.C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília,26:16-20. 2001.

LUZ, W.C. da. Avaliação dos tratamentos biológico e químico na redução de patógenos em semente de trigo. **Fitopatologia Brasileira** . Brasília. p.93-95. 2003.

LUZ, W.C. **Microbiolização das sementes: Uma comparação com o tratamento químico no controle dos principais patógenos das sementes de trigo**. Disponível em:< <http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/ecd4ca3ff88efcfa032564cd004ea083/dbf84f5b5053577483256633007c5580?OpenDocument>. > Acesso em: 25 jan 2010.

MACHADO , J. C. Padrões de tolerância de patógenos associados a sementes. In: LUZ, W.C. (ed.) **Revisão Anual de Patologia de Plantas** , Passo Fundo, p.229-263. (1994)

MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 138p. 2000.

MACHADO, J.C.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, M.G.G.C. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.88-94, 2001.

MACHADO, J.C., OLIVEIRA, J.A., VIEIRA, M.G.G.C., et al. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.1, p.62-67, 2004.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MANZONI, C.G. et al. **Tratamento sanitário de sementes de aveia-preta com *Trichoderma sp.*, extrato vegetal e agroquímico.** Disponível em: <<http://www.cori.unicamp.br/jornadas/completos/UFSM/TRATAMENT>> Acesso em: 27 dez. 2009.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 4, n. 2, p. 33-35, 1994.

MARCOS FILHO, J. Pesquisa sobre vigor de sementes de hortaliças. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.3, p. 63-75, 2001.

MARTELLETO, M. S. **Seleção de isolados de *Trichoderma spp.* para o tratamento de sementes de tomate visando a proteção contra patógenos de solo e de armazenamento e promoção de crescimento.** 2005. 70 f. Tese (Mestrado em Ciência) - UFRJ, Seropédica - Rj, 2005.

McDONALD. Seed quality assessment. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 8, p. 265-275, 1998.

MELÃO. Disponível em : <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/melao/melao-1.php>> Acesso em: 23mai. 2008.

MELO, I.S. Potencialidades da utilização de *Trichoderma spp.* no controle biológico de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. (ed.). **Controle Biológico de Doenças de Plantas**. Jaguariúna: CNPDA/EMBRAPA, p.135-156. 1991

MELO, I.S.. *Trichoderma* e *Gliocladium* como bioprotetores de plantas. In: LUZ, W.C. (ed.). **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo: RAPP, pp. 261-296. 1996.

MENTEN, J. O. M. Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado, RS. **Anais...** 1996. p. 3-23.1996.

MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes**: detecção, danos e controle químico. São Paulo : CibaAgro, 321p.1995.

MENEZES,M. Avaliação de espécies de *Trichoderma* no tratamento de feijão e do solo, visando o controle de *Macrophomina phaseolina*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA,25 Gramado – RS,1992, Brasília, **Resumos...**,Brasília:SBF,1992. p. 159.

MORANDI et al. Controle biológico de pragas, doenças e plantas invasoras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.30, n. 251, p.73-82. Jul./ago.2009.

MUNIZ, M.F.B. et al. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de melão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.2, p.144-149, 2004.

NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseado na avaliação das plântulas. In: KRZYZANOWSKY, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2-1 – 2-21.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 106-109, 1998.

NASCIMENTO, W.M. ; WEST, S.H. Priming and seed orientation affect seed coat adherence and seedling development of muskmelon transplants. **HortScience**, Alexandria, v. 33, n. 5, p. 847-848, 1998b.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento Osmótico de Sementes de Hortaliças. Circular Técnica. EMBRAPA. Brasília-DF, Dezembro, 2004.

NASCIMENTO .W.M ; COSTA. C.J. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças. In: Nascimento, W. M. **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Embrapa Hortaliças. Círculo do Livro, Brasília-DF. 432 p, 2009.

NUNES, T. A. **Condicionamento osmótico de sementes de melão**. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –,UFERSA. Mossoró -RN , 2007.

PAPAVIZAS, G. C. Survival of *Trichoderma harzianum* in soil and pea and bean rhizospheres. **Phytopathology**, St. Paul, v.72, n.1, p.121-125, 1982.

PAULA JÚNIOR, T.J. et al. Interações entre fitófagos de plantas. In: LUZ, W. C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo, V.15, p.353-402, 2007.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. 2. ed., Brasília: [s.n], 1985. 289p.

POSSENTINI, J.C. **Produção de sementes**. Disponível em: <<http://web.dv.utfpr.edu.br/www.dv/professores/arquivos/Jean%20Carlo%20Possenti/PS35H%20UNID%204-4.1.pdf> > Acesso em 23 nov. 2009.

REGO, A.M. Doenças causadas por fungos em Cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 17: 48-54. 1995.

RESENDE, M. L. **Inoculação de sementes com *Trichoderma harzianum*, tratamento fungicida e adubação nitrogenada na cultura do milho**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras – MG, 2003.

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

RESENDE, M.L. Qualidade de sementes de milho (*Zea mays*) tratadas com fungicida e inoculadas com *Trichoderma harzianum*. **Revista Ciência Agrônômica**, Vol. 36, No.1, jan.-abr.,: 60 – 66. 2005.

SANTOS, A. Disponível em: <<http://www.uesb.br>> Acesso em: 12/12/2009.

SEAPA: Secretaria de estado de Agricultura, Pecuária e Abatecimento. **Produtores estão usando agrotóxicos irregulares em 61 culturas**. Disponível em: <[http://www.sa.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD\\_CHAVE=79219](http://www.sa.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=79219)> Acesso em: 18/12/ 2009.

SEBRAE Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/fruticultura/o-setor/frutas/melao>. > Acesso em 23 set. 2009.

SILVA, S.D.A.et al. 2007.**Produção de sementes de mamona**. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/SistemaProducaoMamona/producao.htm> > Acesso em : 04 jan. 2010

SOUZA, D. L.R. de. Estudos das Vantagens Competitivas do melão no Ceará. AGROPOLOS Instituto Agropolos do Ceara. Fortaleza – CE . 56 p. 2006.

SOUZA, G.M.; CARDOSO, V.J.M. Effects of different environmental stress on seed germination. **Seed Science Technology**, Zürich, v.28, n.3, p.621-630, 2000.

TORRES et al. Efeitos do estresse hídrico na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, nº 2, p.59-63, 1999.

VANZOLINI, S. et al. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.2, p.90-98, 2007.

ZITTER, T.A., HOPKINS, D.L. & THOMAS, C.E. Compendium of cucurbit diseases. Saint Paul MN. **American Phytopathological Society**. 1996.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPel, 1986.

YAKLICH, R.W.; KULIK, M.M. Evaluation of vigor tests in soybean seeds:relationship of standard germination test, vigor classification, seedling

length and tetrazolium staining, to field performance. **Crop Science**, Madison, v.19, p.247-252, 1979.

YORINORI, J.T. Doenças da soja causadas por fungos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.94, p.40-46, 1982.

WARREN, J.E. & BENNETT, M.A. Seed hydration using the drum priming system. **Hort Science**, Alexandria, v.32, n.7, p.1220- 1221, 1997.

## 7 APÊNDICES

### 7.1 Apêndice A - Copos de 500 ml preenchidos com substrato



### 7.2 Apêndice B - Aspecto visual da emergência das mudas de melão (*Cucumis melo* L.) cv. Gaucho comprido, cultivadas em copos de 500 ml contendo substrato Plantmax®, aos três dias após sementeira. Santa Maria, 2009.



**7.3 Apêndice C - Visualização dos copos com as mudas de melão dispostos sobre a bancada casualizadamente.**



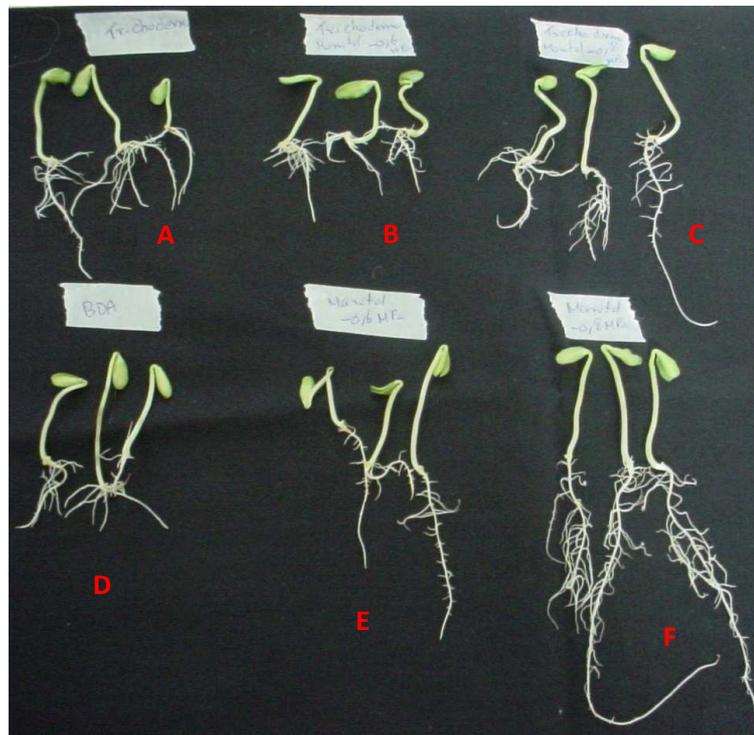
**7.4 Apêndice D - Diferenciação visual entre plantas de diferentes tratamentos**



### 7.5 Apêndice E - Qualidade germinação sementes de melão



**7.6 Apêndice F- Comparação entre plântulas de melão entre os diferentes tratamentos: A - Trichoderma spp.; B - Trichoderma spp + Manitol -0,6MPa; C - Trichoderma spp + Manitol -0,8 MPa; D - BDA; E - BDA + Manitol -0,6MPa; F - BDA + manitol -0,8MPa.**



**7.7 Apêndice G - Plântulas de melão tratadas com *Trichoderma* spp. utilizando a técnica de restrição hídrica.**



**7.8 Apêndice H - Plântulas de melão tratadas com *Trichoderma* spp. + manitol - 0,8 MPa.**



**7.9 Apêndice I - Plântulas de melão utilizando manitol -0,8 MPa.**



**7.10 Apêndice J - Germinação sementes melão tratadas com BDA + Manitol - 0,6 MPa**



**7.10 Apêndice L- Mostra a presença de outros patógenos em plântulas de melão , na técnica de restrição hídrica, utilizando como tratamento somente BDA**

