

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**JESSICA CARDOSO**

**COMPORTAMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SOLANÁCEAS  
SILVESTRES AO PARASITISMO DE *Meloidogyne javanica***

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2015**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**JESSICA CARDOSO**

**COMPORTAMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SOLANÁCEAS  
SILVESTRES AO PARASITISMO DE *Meloidogyne javanica***

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2015**

JESSICA CARDOSO

**COMPORTAMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SOLANÁCEAS  
SILVESTRES AO PARASITISMO DE *Meloidogyne javanica***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Thiago de Oliveira Vargas

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosangela Dallemole Giaretta

PATO BRANCO

2015

**Cardoso, Jessica**

**Comportamento de porta-enxertos de solanáceas silvestres ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* / Jessica Cardoso.**

**Pato Branco. UTFPR, 2015**

**50f. : il. ; 30 cm**

**Orientador: Prof. Dr. Thiago de Oliveira Vargas**

**Coorientador: Prof. Dra. Rosangela Dallemole Giaretta**

**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2015.**

**Bibliografia: f. 40-44**

**1. Enxertia. 2. Tomateiro. 3. Nematóide das galhas. I. Vargas, Thiago de Oliveira, II. Dallemole Giaretta, Rosangela. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.**

**CDD: 630**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Pato Branco  
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias  
**Curso de Agronomia**



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

**COMPORTAMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SOLANÁCEAS**  
**SILVESTRES AO PARASITISMO DE *Meloidogyne javanica***

por

JESSICA CARDOSO

Monografia apresentada às 8 horas e 30 min. do dia 25 de novembro de 2015 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRA AGRÔNOMA, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Eng. Agr. Fernanda D. Brandelero**  
UTFPR

**Eng. Agr. Jayaris Thayana Busanello**  
UTFPR

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Rosangela D. Giaretta**  
UTFPR  
Co-orientadora

**Prof. Dr. Thiago de Oliveira Vargas**  
UTFPR  
Orientador

Dedico este trabalho a todos que de alguma maneira auxiliaram na sua execução.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela força para superar todas as dificuldades.

Aos meus pais, avós, tios e esposo pelo carinho, incentivo e contribuição incondicional.

Ao corpo docente, direção, administração e os demais funcionários do Curso de Agronomia da UTFPR, por permitirem a oportunidade de conviver nesse meio e crescer pessoalmente e profissionalmente.

Agradeço especialmente ao Professor Thiago de Oliveira Vargas, pela orientação, apoio e confiança. Não há palavras que possam fazer justiça a professores dedicados como o senhor.

À coorientadora Rosangela Dallemole Giaretta, pelas instruções e orientação.

Meu agradecimento especial a Talita Slota Kutz e a mestrandas Fernanda Daniela Brandelero, parceiras de trabalho e amizade, que estarão sempre presentes em minha vida.

A Engenheira Agrônoma Jayaris Thayana Busanello pelas correções do trabalho em questão.

Ao pessoal de Fitopatologia, em especial ao Felipe Deifeld por toda paciência e contribuição para a metodologia deste trabalho.

Para a Engenheira Agrônoma Luiza Tonelli, que destinou parte de seu tempo para contribuir na execução desse trabalho.

A todos que contribuíram para minha formação, o meu muito obrigada.

A natureza é sábia e justa. O vento sacode as árvores, move os galhos, para que todas as folhas tenham o seu momento de ver o sol (Humberto de Campos).

## RESUMO

CARDOSO, Jessica. Reação de porta-enxertos de solanáceas silvestres ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. 50f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

A utilização de uma produção intensiva de hortaliças, em ambiente protegido, pode ampliar o potencial de inóculo de patógenos habitantes do solo, como o nematoide das galhas. Sendo assim, importante a realização de estudos que visem técnicas e formas de manejo viáveis para o agricultor e que ao mesmo tempo possam possibilitar o plantio mesmo em áreas contaminadas. Dessa forma, objetivou-se avaliar o potencial de solanáceas como porta-enxertos resistentes ao nematoide *Meloidogyne javanica* na cultura do tomateiro. O experimento foi constituído de sete tratamentos, as espécies silvestres *Solanum capsicoides* All., *Solanum palinacanthum* Dun., *Solanum viarum* Dun., acesso de jurubeba (*Solanum* spp.) e os tomateiros comerciais 'Santa Cruz Kada', Batalha® e Guardiã®. As plantas foram inoculadas com suspensão contendo 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*, sendo as avaliações dessas plantas realizadas 60 dias após a inoculação. As variáveis analisadas foram: Índice de galhas (IG); Índice de massas de ovos (IMO); População final de nematoides (Pf); Fator de Reprodução (FR) e Reação: de Suscetibilidade (S), Resistência (R) e Imunidade (I); Matéria da parte aérea fresca (MFA) Matéria de raiz fresca (MFR) e Número de ovos por grama de raiz (NOGR). As espécies silvestres *Solanum palinacanthum* Dun., *Solanum capsicoides* All. e o acesso de jurubeba (*Solanum* spp.) foram resistentes, com um fator de reprodução de 0,18; 0,05; 0,14 respectivamente, não diferindo estatisticamente da testemunha resistente Guardiã®, sendo alternativas viáveis de porta-enxertos resistentes para a cultura do tomateiro.

**Palavras-chave:** Enxertia. Porta-enxertos alternativos. Nematoides.

## ABSTRACT

CARDOSO, Jessica. Rootstocks behavior of wild solanaceous to parasitism of *Meloidogyne javanica*. 50f. TCC (Course of Agronomy) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

The use of intensive vegetable production in greenhouse may increase the inoculum potential of pathogens inhabitants of soil, as the nematode of galls. Therefore, is important to perform studies aiming techniques and viable ways of management for the farmer and at the same time can allow crop even in contaminated areas. Thus, the aim was to evaluate the potential of solanaceous as rootstocks resistant to the nematode *Meloidogyne javanica* in tomato crop. The experiment consisted of seven treatments, the wild species *Solanum capsicoides* All., *Solanum palinacanthum* Dun., *Solanum viarum* Dun., Jurubeba access (*Solanum* spp.) and a commercial tomato 'Santa Cruz Kada', Batalha® and Guardião®. The plants were inoculated with a suspension containing 5,000 eggs of *Meloidogyne javanica* and the evaluations of these plants were at 60 days after inoculation. The variables analyzed were: gall index (IG); egg mass index (IMO); final nematode population (Pf); reproduction factor (FR) and reaction: susceptibility (S), resistance (R) and immunity (I); fresh shoot matter (MFA); fresh root matter (MFR) and number of eggs per root gram (NOGR). The wild species *Solanum palinacanthum*, *Solanum capsicoides* and jurubeba access (*Solanum* spp) were resistant, with a reproduction factor of 0.18; 0.05; 0.14 respectively, not differing significantly from the resistant control Guardião®, being a viable alternatives for resistant rootstocks for tomato crop.

**Keywords:** Grafting. Alternative rootstocks. Nematodes

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Planta de *Solanum capsicoides* All. em fase de frutificação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014..... 21
- Figura 2** – Planta de *Solanum palinacanthum* Dun. em fase de florescimento. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014..... 22
- Figura 3** – Planta de *Solanum viarum* Dun. em fase de frutificação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014..... 23
- Figura 4** – Acesso de jurubeba (*Solanum* spp.) em fase de florescimento. Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014..... 24
- Figura 5** – Espécies silvestres e comerciais, 30 dias após a emergência e 60 dias após inoculação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015..... 30
- Figura 6** – Plantas mergulhadas em recipientes contendo corante alimentício bordeaux e tartrazina (Docile® sabor uva e morango). UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: CARDOSO, J., 2015..... 32

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Médias de índice de galhas (IG); índice de massas de ovos (IMO); matéria de parte aérea fresca (MFA); matéria de raiz fresca (MFR); Número de ovos por grama de raiz (NOGR); população final de nematoides por sistema radicular (PF) de *Meloidogyne javanica* em porta-enxertos alternativos e comerciais. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015.....35
- Tabela 2** – Médias entre porta-enxertos de espécies silvestres de solanáceas com testemunhas suscetíveis e resistentes quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015.....36



## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

CV	Coeficiente de Variação
FR	Fator de Reprodução
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IG	Índice de Galhas
IMO	Índice de massas de ovos
J1	Juvenil de 1º estágio
J2	Juvenil de 2º estágio
MFA	Matéria de parte aérea fresca
MFR	Matéria de raiz fresca
NOGR	Número de ovos por grama de raiz
PR	Unidade da Federação – Paraná
Pi	População inicial de nematoides
Pf	População final de nematoides
R	Resistente
S	Suscetível
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## LISTA DE ABREVIATURAS

atm	Atmosferas – medida de pressão
cm	Centímetro
et al.	E colaboradores
kg	Quilograma
ml	Mililitros
L	Litro
spp.	Várias espécies

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
®	Marca Registrada
<	Menor do que
≥	Maior ou igual do que

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 GERAL.....	17
2.2 ESPECÍFICOS.....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
3.1 CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	18
3.2 ENXERTIA EM HORTALIÇAS.....	18
3.3 PORTA-ENXERTOS ALTERNATIVOS.....	20
3.3.1 <i>Solanum capsicoides</i> All.....	21
3.3.2 <i>Solanum palinacanthum</i> Dun.....	22
3.3.3 <i>Solanum viarum</i> Dun.....	23
3.3.4 Jurubeba ( <i>Solanum</i> spp.).....	24
3.4 FITONEMATOIDES.....	25
3.4.1 Aspectos gerais.....	25
3.4.2 <i>Meloidogyne</i> spp.....	26
3.4.2.1 Nematóide das galhas e solanáceas silvestres.....	27
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	29
4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	29
4.3 TRANSPLANTE DAS MUDAS E INOCULAÇÃO DOS NEMATOIDES.....	30
4.4 AVALIAÇÕES DO EXPERIMENTO.....	30
4.4.1 Índice de galhas.....	31
4.4.2 Índice de massas de ovos.....	31
4.4.3 População final de nematoides por sistema radicular.....	32
4.4.4 Número de ovos por grama de raiz.....	32
4.4.5 Fator de reprodução e reação.....	33
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as pessoas estão cada vez mais preocupadas com uma alimentação saudável, incorporando frutas e hortaliças na sua dieta de maneira frequente, sendo então necessário que os mercados adaptem sua demanda, proporcionando esses alimentos com qualidade para os consumidores.

Além disso, a procura por produtos com menos agrotóxicos, adequados a uma condição de cultivo mais sustentável, também é crescente. Já, que esta pode proporcionar menos impactos ao meio ambiente, contaminações dos alimentos, animais e o homem, distanciando-se do modelo de agricultura convencional, que mantém os agricultores dependentes de mercados produtores de insumos, adubos químicos e agrotóxicos.

Desse modo, os produtores precisam realizar um planejamento de sua produção, se utilizando de estratégias de cultivo que possibilitem a diminuição de perdas e custos, aliadas a uma maior produtividade (FILHO; CAMARGO, 2008). Nesse sentido, destaca-se o cultivo em ambiente protegido, que possibilita um maior controle do clima, podendo aumentar a produção e melhorar a qualidade do produto quando comparado ao cultivo tradicional (LOPES; REIS, 2007).

Porém, é preciso salientar que o uso intensivo sob estufas, geralmente utilizadas na produção de hortaliças, pode aumentar o potencial de inóculo de patógenos habitantes de solo (SANTOS et al., 2003; FONTES; SILVA, 2005; CANTU, 2007; NAZARENO, 2009; SALATA, 2010; ROSA et al., 2013). Isso ocorre principalmente pois, o produtor ao se especializar em uma espécie, acaba realizando o seu cultivo por vários ciclos consecutivos nesse ambiente.

Além disso, após a introdução de patógenos habitantes de solo nesses ambientes, torna-se difícil a sua erradicação, sendo importante adotar formas alternativas de controle, objetivando a redução da população a um nível aceitável de danos e que ao mesmo tempo sejam economicamente viáveis para o produtor (NAZARENO, 2009; SILVA et al., 2014).

Uma das olerícolas que se destaca na produção em ambiente protegido é o tomateiro, no entanto, essa cultura apresenta grande suscetibilidade a doenças, entre elas o nematoide das galhas, pertencente ao gênero *Meloidogyne*,

que induzem a formação de galhas na parte radicular do tomateiro, comprometendo assim, a absorção de nutrientes, e conseqüentemente reduzindo o vigor das plantas (LOPES; REIS, 2007).

A desistência de cultivo em áreas contaminadas por esses patógenos não é uma opção viável para o produtor, especialmente quando esta é a única área que pode ser destinada para esse fim. Desse modo, existem métodos que permitem o cultivo de hortaliças nesse ambiente, mesmo quando contaminados.

Dentre essas estratégias, a enxertia se torna uma técnica interessante quando comparada a outras formas de controle, como solarização e pulverizações com agroquímicos para controle desses patógenos, pois não altera drasticamente a forma de manejo da cultura (GOTO et al., 2003).

Nesse sentido, estudos que visem formas mais viáveis economicamente para o produtor devem ser levadas em consideração. Pensando nisso, estudos vêm sendo realizados para a utilização de espécies silvestres como uma alternativa aos híbridos comerciais, diminuindo custos e tornando o produtor detentor de sua própria tecnologia.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar o comportamento dos porta-enxertos de solanáceas silvestres ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood.

### 2.2 ESPECÍFICOS

Comparar as solanáceas silvestres (*Solanum capsicoides* All., *Solanum palinacanthum* Dun., *Solanum viarum* Dun. e Jurubeba (*Solanum* spp.) com as cultivares comerciais de tomateiro Guardiã<sup>®</sup>, Batalha<sup>®</sup> e 'Santa Cruz Kada' quanto ao parasitismo com *Meloidogyne javanica*.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Granizo, geada, excesso de chuvas ou secas e altas temperaturas são algumas preocupações rotineiras do produtor, por interferirem na qualidade e rendimento da produção e diminuir a rentabilidade da prática agrícola (SILVA et al., 2014).

Para diminuir esses fatores, é necessário a utilização de estratégias, como o cultivo em ambiente protegido. Essa forma de produção possibilita que algumas alterações de clima sejam controlados, trazendo uma melhor eficiência na produção, além disso, essa técnica permite minimizar o efeito da sazonalidade, equilibrando a oferta de produtos ao longo dos meses (SILVA et al., 2014).

Nesse sentido, existem uma série de relatos que indicam que essa forma de cultivo, além de viabilizar a produção, podem aumentar a produtividade e com uma qualidade superior, quando comparado ao método convencional (LOPES; REIS, 2007). No entanto, não pode ser negligenciado o fato de que é necessário um planejamento da produção, dos custos de implantação e do mercado, para que se torne uma prática com retorno financeiro para o produtor (FIGUEIREDO, 2011).

Além disso, o cultivo intensivo sob estufas pode promover o aumento de patógenos habitantes do solo (SANTOS et al., 2003; FONTES; SILVA, 2005; CANTU, 2007; NAZARENO, 2009; SALATA, 2010; ROSA et al., 2013). Sendo a utilização de porta-enxertos resistentes ou tolerantes uma boa estratégia para auxiliar a driblar esses problemas (SANTOS et al, 2003).

#### 3.2 ENXERTIA EM HORTALIÇAS

Os principais objetivos que os produtores buscam na atualidade é qualidade e competitividade. Porém, na olericultura os produtores necessitam



encontrar tecnologias que possam minimizar custos e proporcionar produtos de qualidade para o consumidor (GOTO et al., 2003).

Dentre estas estratégias destaca-se a enxertia, uma técnica iniciada no Japão na década de 20 a partir de trabalhos objetivando prevenir a fusariose na melancia. Acredita-se que na década de 80 essa prática chegou ao Brasil por intermédio de estudos voltados para a resistência de patógenos, assim como os seus efeitos na qualidade dos frutos (SANTOS; GOTO, 2003).

A técnica da enxertia em hortaliças proporciona plantas mais adaptadas ao cultivo, tanto pela agregação de resistência a patógenos, quanto pela resistência as condições climáticas adversas (SILVA et al., 2014). Isso ocorre, sem mudanças bruscas no manejo das culturas e o produtor evita custos com equipamentos e insumos agrícolas (CANTU, 2007). Além disso, essa técnica auxilia no melhor aproveitamento de água e nutrientes, aumento do vigor da planta e prolongamento do período de colheita (RIZZO et al., 2004).

O método da enxertia pode ser considerado a fusão de duas plantas distintas, explorando as características desejáveis de cada uma. No qual o porta-enxerto contribui com as raízes e com a porção inferior do caule. Já, o enxerto contribui com caule, folhas, flores e frutos possibilitando dessa forma, que em uma só planta existam características favoráveis das duas plantas (LEE, 1994; GOTO et al., 2003; PEIL, 2003; LOPES; MENDONÇA, 2014).

Nesse contexto, para a enxertia ter sucesso, é importante que os tecidos sejam coincidentes, formando o calo ou cicatriz. Sendo que, quanto maior a afinidade botânica entre espécies, melhores suas chances de sobrevivência (PEIL, 2003). Assim nota-se que a enxertia em hortaliças proporciona grandes vantagens para o produtor, principalmente na promoção de um melhor desenvolvimento das plantas em condições climáticas e biológicas adversas (CANTU, 2007). No entanto, ainda é necessário que mais estudos sobre essa técnica sejam explorados, em especial nos aspectos relacionados a compatibilidade, produtividade, tolerância a fatores climáticos, bem como resistência/tolerância a patógenos habitantes de solo (SIRTOLLI, 2007).

### 3.3 PORTA-ENXERTOS ALTERNATIVOS

As tecnologias alternativas empregadas pela pesquisa, necessitam ser economicamente viáveis para o produtor, sendo esta característica importante na realização de projetos de pesquisa e também dos programas de difusão desenvolvidos pela extensão rural (PATRÍCIO, 2007).

Nesse contexto, o uso de espécies silvestres como porta-enxertos em hortaliças é uma técnica, que tem por objetivo plantas com maior resistência a intempéries climáticas e patógenos habitantes do solo. Ao mesmo tempo, esta permite ao produtor uma menor dependência de mercados produtores de sementes, já que essas plantas podem ser facilmente encontradas no campo, facilitando sua multiplicação e produção.

A família das solanáceas pode ser uma alternativa, pois é ampla e possui grande potencial para uso como porta-enxerto de hortaliças, já que pode diminuir custos de produção e proporcionar um maior vigor e rusticidade as raízes. Além disso, estas podem servir para diminuir a dependência de porta-enxertos híbridos, os quais são de alto valor de aquisição para os produtores.

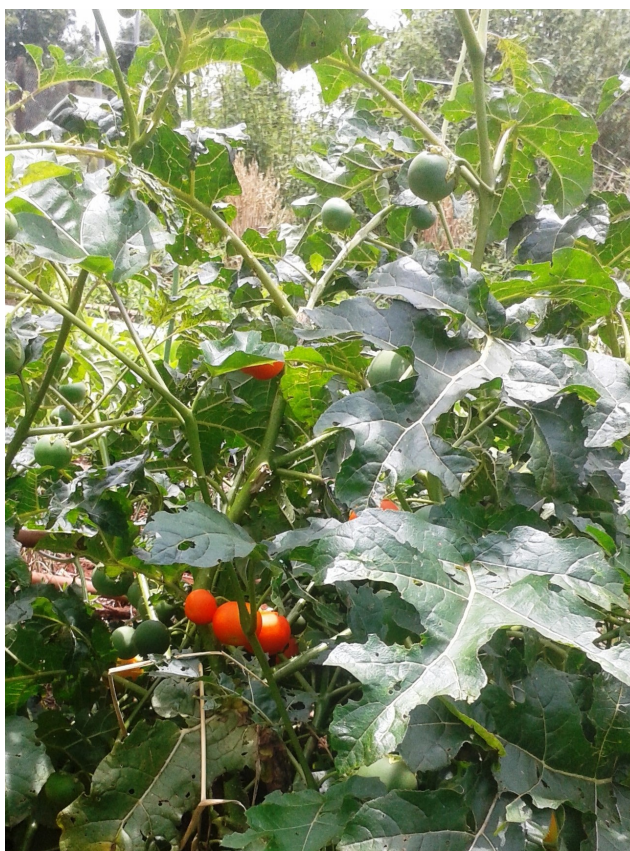
Estudos avaliando a produção de tomates, sob sistema orgânico de produção, enxertados com espécies silvestres de solanáceas (*Solanum gilo* (jilo), *Solanum lycocarpum* (jurubebão), *Solanum stramonifolium* (jurubeba vermelha) e *Solanum viarum* (joá), obtiveram resultados positivos de compatibilidade e produtividade no caso das espécies *S. gilo*, *S. lycocarpum* e *S. stramonifolium* (FARIAS et al., 2013).

Um aspecto que deve ser levado em consideração na utilização de porta-enxertos é a durabilidade de sua resistência a algum patógeno, pois se utilizado massantemente o mesmo material genético por vários anos consecutivos, a probabilidade de perda de resistência se torna maior, podendo surgir suscetibilidade a raças de patógenos que antes não atingiam essas plantas (KOBORI; SANTOS, 2003).

### 3.3.1 *Solanum capsicoides* All.

De nome vulgar joá-vermelho, a espécie *Solanum capsicoides*, é considerada uma planta herbácea anual infestante, com 40 a 60 cm de altura, apesar de ser nativa da faixa litorânea do Brasil é comumente encontrada em pastagens e em áreas desocupadas. Apresenta espinhos retos e ligeiramente voltados para baixo, de coloração verde ou purpúrea. Suas flores são brancas ou branca-violácea, seu fruto é um solanídeo (fruto indeiscente carnosos, bacóide) de cor alaranjada ou avermelhada, o qual contém de 125-300 sementes (KISSMANN; GROTH, 2000).

Estudos afirmam que o joá-vermelho (gogoia) pode desenvolver-se em ambientes salinos, já que apresenta estímulos à produção de biomassa, principalmente quanto se trata da variável raiz, a medida que o caráter salino do solo foi aumentado, evidenciando assim, uma certa tolerância desta planta à condições adversas (MESQUITA et al., 2014).



**Figura 1:** Planta de *Solanum capsicoides* All. em fase de frutificação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014.

### 3.3.2 *Solanum palinacanthum* Dun.

Popularmente chamado de joá-bagudo, *Solanum palinacanthum* é encontrado em várias regiões do Brasil, tendo preferência por regiões de altitude. Planta herbácea ou subarborescente anual, geralmente de porte baixo, mais que pode atingir até 1 metro de altura e apresenta muitos espinhos de variados tamanhos. Suas flores são arroxeadas e os frutos apresentam cor amarela quando maduros, possuindo como principal característica o grande porte, já que estes podem chegar a 5,5 cm de diâmetro (KISSMANN; GROTH, 2000).

Estudos utilizando a espécie *Solanum palinacanthum* Dun. como porta-enxerto em testes de protocolo para microenxertia do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), obtiveram porcentagens de pegamento elevadas na primeira semana de avaliação (100%), confirmando que há viabilidade na utilização do *Solanum palinacanthum* Dun. como porta-enxerto alternativo (COUTINHO, et al., 2010).



**Figura 2.** Planta de *Solanum palinacanthum* Dun. em fase de florescimento. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014.



### 3.3.3 *Solanum viarum* Dun.

A espécie *Solanum viarum* (joá-bravo) é nativa do Brasil, encontrada em áreas abandonadas e principalmente nas pastagens, sendo muito indesejada pelos pecuaristas, devido a grande quantidade de espinhos que possui e que podem causar ferimentos aos animais. Caracteriza-se como planta anual herbácea, ciclo de 100 a 130 dias, com 40-80cm de altura, de caule bastante ramificado e sistema radicular agressivo e pivotante. Suas flores são de coloração esverdeada, onde os frutos apresentam coloração rajada (verde-amarelo) quando imaturos e conforme vão amadurecendo ficam amarelos. Uma planta pode produzir até 1700 sementes, já que a quantidade de sementes em cada fruto, que mede apenas 1,5-2,0 cm de diâmetro, varia de 40-170 unidades (KISSMANN; GROTH, 2000).



**Figura 3.** Planta de *Solanum viarum* Dun. em fase de frutificação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014.

### 3.3.4 Jurubeba (*Solanum spp.*)

A jurubeba (*Solanum spp.*) é uma planta conhecida popularmente principalmente por suas propriedades medicinais e culinárias. Possui vários nomes, como jurupeba, juripeba, jubeba, juvena, juina ou juna, compondo uma lista de 83 espécies vegetais (CARVALHO et al., 2008).

Devido esse grande número de espécies conhecidas popularmente como “jurubebas”, sua classificação botânica pode ser dificultosa, já que apresentam características semelhantes. São plantas arbustivas, podendo chegar a 3 m de altura, com copa relativamente aberta, podem possuir espinhos curtos e curvos, com sistema radicular do tipo pivotante e são encontradas em quase todas as regiões brasileiras (KISSMANN; GROTH, 2000).



**Figura 4.** Acesso de jurubeba (*Solanum spp.*) em fase de florescimento. Câmpus Pato Branco, 2014. Fonte: Cardoso, J. 2014.

### 3.4 FITONEMATOIDES

#### 3.4.1 Aspectos gerais

Os fitonematoides, estão entre os patógenos que mais causam danos em plantas, sendo que em média, 12 a 15 % dos alimentos produzidos mundialmente são perdidos devido ao ataque destes fitoparasitas (SILVA, 2011). Os efeitos negativos causados por estes, são resultados do seu parasitismo na planta. Geralmente, esses organismos parasitam os órgãos subterrâneos das hortaliças, danificando sua parede celular através de uma estrutura denominada de estilete, possibilitando que este movimente-se nos tecidos, rompendo células e nutrindo-se dos conteúdos celulares da planta. Os danos podem ainda acontecer a partir da ação tóxica de substâncias introduzidas por esses patógenos, que destroem células, induzem a formação de galhas ou transformam células normais em células nutridoras (OLIVEIRA, 2007).

A melhor forma de se evitar os danos provocados por estes patógenos é através da prevenção da sua introdução, já que depois de presente na área de cultivo, sua eliminação é extremamente difícil. Assim, dentre as medidas de controle preventivo se destacam o uso de sementes e mudas saudáveis, utilização de maquinário e implementos agrícolas desinfestados, utilização de água de irrigação isenta de patógenos, evitar trânsito de pessoas e animais entre áreas de cultivo contaminadas, solarização do solo, entre outras (NEVES et al., 2010).

No entanto, uma vez introduzidos na área deve-se utilizar estratégias de manejo integrado, visando reduzir a população destes. Para tanto, a rotação de culturas, a prática de solarização, o incremento de matéria orgânica, o controle biológico, uso de extratos naturais, controle químico e o uso de variedades resistentes são medidas possíveis de serem adotadas (NEVES et al., 2010).

O controle químico, apesar de muitas vezes empregado para o controle de fitonematoides, ocasiona grande risco ambiental, devido a alta toxicidade desses compostos, e pelo fato de nem sempre os produtos utilizados serem registrados para a cultura (CORBANI, 2008). Além disso, muitas vezes esses produtos não

apresentam a efetividade esperada, causando prejuízos ainda maiores aos produtores.

Deste modo, estratégias alternativas de controle desses patógenos, como a utilização de porta-enxertos alternativos resistentes, são interessantes para os produtores, pois se tornam mais viáveis economicamente, menos prejudiciais para o meio ambiente e evitam riscos potenciais para o produtor.

### 3.4.2 *Meloidogyne* spp.

Os nematoides pertencentes ao gênero *Meloidogyne* spp. são cosmopolitas e polípagos (FREITAS et al., 2009). Nas olerícolas, este gênero de nematoide é o mais importante devido a sua ampla distribuição e ocorrência na maioria das espécies cultivadas (ROSA et al., 2013). Em tomateiros (*Solanum lycopersicum* L.) cultivados sob sistema protegido, as perdas causadas pelos nematoides das galhas variam de 11% a 44% (CHARCHAR; ARAGÃO, 2005).

O ciclo de vida dos nematoides inicia-se com o ovo, onde está contido a forma jovem do nematoide, sendo denominado juvenil de 1º estágio ou J1. Este juvenil cresce e passa por ecdises (troca da cutícula), promovendo o crescimento do corpo do nematoide. Posteriormente a primeira ecdise, é então formado o juvenil de 2º estágio (J2), que com o auxílio do estilete perfura a casca do ovo e eclode. O J2 tem a capacidade de locomoção, assim, se move no solo em busca de plantas hospedeiras para infectá-las. Após o 2º estágio, o nematoide passa ainda por mais 3 ecdises, passando pelo 3º e 4º estádios até atingir a fase adulta, na qual se diferenciam em fêmeas e machos (FREITAS et al., 2009).

A sintomologia desse gênero é representada direta ou indiretamente, sendo que os principais sintomas observados são as galhas, os quais são identificados por engrossamentos quase sempre presentes nas raízes infectadas pelo *Meloidogyne javanica*, que resultam da hiperplasia e hipertrofia celular. Porém, mesmo esse sintoma sendo comum nas plantas atacadas, não é um sintoma obrigatório, podendo ser difícil sua visualização a olho nu em determinadas plantas. Além disso, a planta pode apresentar redução do volume radicular, descortiçamento e rachaduras, tamanho desigual de plantas com formações de reboleiras, murcha,



desfolha, mudanças nas características varietais e diminuição da produção (BEDENDO et al., 2011).

Nesse contexto, pela severidade dos sintomas desses patógenos, alternativas integradas, em especial a utilização da enxertia com porta-enxertos resistentes, são importantes e necessitam ser melhores estudadas, a fim de auxiliar no controle ou minimização dessa problemática.

#### 3.4.2.1 Nematóide das galhas e solanáceas silvestres

Pela grande incidência do ataque dos nematoides das galhas em solanáceas cultivadas, principalmente o tomateiro, foco desse trabalho, se torna significativa a procura por plantas compatíveis, que sejam facilmente adquiridas e apresentem rusticidade e eventualmente resistência a esses patógenos. Dessa forma, é pertinente a verificação do potencial de espécies silvestres do gênero *Solanum*, quanto a reação dos nematoides das galhas, para verificar o seu potencial no processo de enxertia em tomateiro.

Nesse sentido, trabalhos vêm sendo realizados com cinco porta-enxertos de solanáceas silvestres: *Solanum asperolanatum*, *Solanum stramonifolium*, *Solanum* spp. (“jilo do Acre”), *Solanum paniculatum* L. e *Solanum subinerme* quando submetidos ao parasitismo dos nematoides *Meloidogyne incognita* raça 1 e *Meloidogyne mayaguensis* (*M. enterolobii*), obtiveram como resultado a espécie *S. stramonifolium* como resistente as duas espécies de nematoides; *Solanum* spp. e *S. asperolanatum* ao *M. incognita* raça 1; *Solanum subinerme* e *S. paniculatum* ao nematóide *mayaguensis* (*M. enterolobii*) (PINHEIRO et al., 2009).

Outras espécies de solanáceas silvestres, entre elas *Solanum torvum*, *Solanum sisymbriifolium*, *Solanum insanum*, *Solanum integrifolium*, *Solanum indicum*, *Solanum toxicarium*, *Solanum surattense*, são utilizadas como porta-enxertos visando o controle de nematoides e murcha bacteriana em tomate e berinjela (SANTOS et al., 2003).

Alguns autores sugerem ainda, que as plantas silvestres além de apresentarem rusticidade, também podem apresentar compostos alelopáticos, que

agem “repelindo” os nematoides. Conceição et al., (2012), avaliando os efeitos de exsudatos radiculares de 4 cultivares de *Solanum sisymbriifolium* sobre a eclosão de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne* spp., obtiveram resultados positivos na inibição de eclosão de J2 de *Meloidogyne javanica* com os exsudatos da cultivar “Pion”, mostrando, com isso, que podem existir efeitos inibitórios de espécies de solanáceas silvestres sobre o desenvolvimento de nematoides.

Em trabalhos conduzidos em Cuba, estudando respostas de genótipos de solanáceas silvestres quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. arenaria*, observaram que os genótipos *Solanum torvum* SW. e *S. erianthum* D. Don, tiveram comportamento imune a *M. incognita* e altamente resistentes a *M. arenaria*; a espécie silvestre *Datura stramonium* L. se comportou como imune a ambas as espécies de nematoides.

Estudos avaliando acessos de *Solanum stramonifolium* ao parasitismo do nematoide *Meloidogyne enterolobii*, foram desenvolvidos por Pinheiro et al. (2014), nos quais foram encontrados 7 acessos de solanáceas resistentes de 17 estudadas, evidenciando o potencial de espécies dessa família como porta-enxertos resistentes a nematoides do gênero *Meloidogyne* em áreas infestadas por esse patógeno.

O comportamento resistente das espécies vegetais frente ao nematoide das galhas ocorre devido à presença de um gene, “Mi”, que ativa uma resposta de hipersensibilidade, promovendo a morte das células na região próxima ao sistema vascular, depois que os nematoides começam se alimentar do tecido (GONZÁLEZ et al., 2010).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado nas dependências da UTFPR, Câmpus Pato Branco, em casa de vegetação. Sendo que as mudas transplantadas foram conduzidas em ambiente protegido, de propriedade da CEMBAPAR, já que esta apresenta controle de temperatura (25 °C), o que propicia as condições ideais para o desenvolvimento dos nematoides.

### 4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Neste estudo testaram-se sete tratamentos, as espécies silvestres *Solanum capsicoides* All., *Solanum palinacanthum* Dun., *Solanum viarum* Dun., acesso de jurubeba (*Solanum* spp.) e os tomateiros comerciais 'Santa Cruz Kada' (suscetível ao nematoide das galhas), Batalha® (híbrido suscetível) e Guardiã® (porta-enxerto de tomateiro resistente). Cada unidade experimental foi constituída de um vaso contendo uma planta, em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 repetições, atingindo um total de 70 unidades experimentais.

O inóculo do nematoide *Meloidogyne javanica*, utilizado no experimento foi obtido de uma população pura mantida em plantas de tomateiro, cultivadas em casa de vegetação. Os ovos do nematoide foram obtidos seguindo a metodologia descrita por Hussey e Barker (1973), modificada por Bonetti e Ferraz (1981). Para isto, as raízes foram cortadas em pedaços de aproximadamente 0,5 cm de comprimento e trituradas com uma solução de hipoclorito de sódio (0,5%) e água, estas foram processadas no liquidificador em potência baixa por aproximadamente 20 segundos. Posteriormente, essa solução foi vertida em duas peneiras acopladas de 100 e 500 mesh respectivamente, recolhendo-se os ovos retidos na peneira de

500 mesh e quantificando-os com auxílio de um microscópio óptico com lente de aumento de 40 X.

#### 4.3 TRANSPLANTE DAS MUDAS E INOCULAÇÃO DOS NEMATOIDES

As mudas das espécies silvestres e comerciais foram transplantadas 30 dias após a emergência, em recipientes plásticos de 1 kg de capacidade contendo substrato, solo e areia na proporção de 2:1 (v:v), antecipadamente esterilizados, em autoclave por 1 hora a temperatura de 120°C e pressão constante de 1 atm. Na semana seguinte ao transplante, foi realizada a inoculação através de 4 orifícios equidistantes próximos ao colo da planta disposta no vaso, facilitando a inserção da suspensão (2 ml) contendo 5.000 ovos de nematoides (Pi).



**Figura 5:** Espécies silvestres e comerciais, 30 dias após a emergência e 60 dias após inoculação. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015.

#### 4.4 AVALIAÇÕES DO EXPERIMENTO

As avaliações das plantas inoculadas foram desenvolvidas 60 dias após a inoculação, através da remoção das plantas dos seus respectivos recipientes plásticos, seguidamente levadas para o laboratório.

Após esse processo, foram analisadas as variáveis: Índice de galhas (IG índice de massas de ovos (IMO); População final de nematoides (Pf); Fator de Reprodução (FR) e Reação: de Suscetibilidade (S), Resistência (R) e Imunidade (I);

matéria da parte aérea fresca (MFA) matéria de raiz fresca (MFR); Número de ovos por grama de raiz (NOGR).

#### 4.4.1 Índice de galhas

Seguindo a escala proposta por Charchar et al., (2003), as raízes após serem lavadas receberam notas que variam de 1 a 5, sendo: 1) sem galhas; 2) com até 10 galhas pequenas; 3) com até 50 galhas pequenas; 4) com mais de 50 galhas pequenas e até 10 galhas grandes; 5) raízes com mais de 50 galhas pequenas e mais de 10 grandes. Sendo possível, se obter a variável índice de galhas (IG).

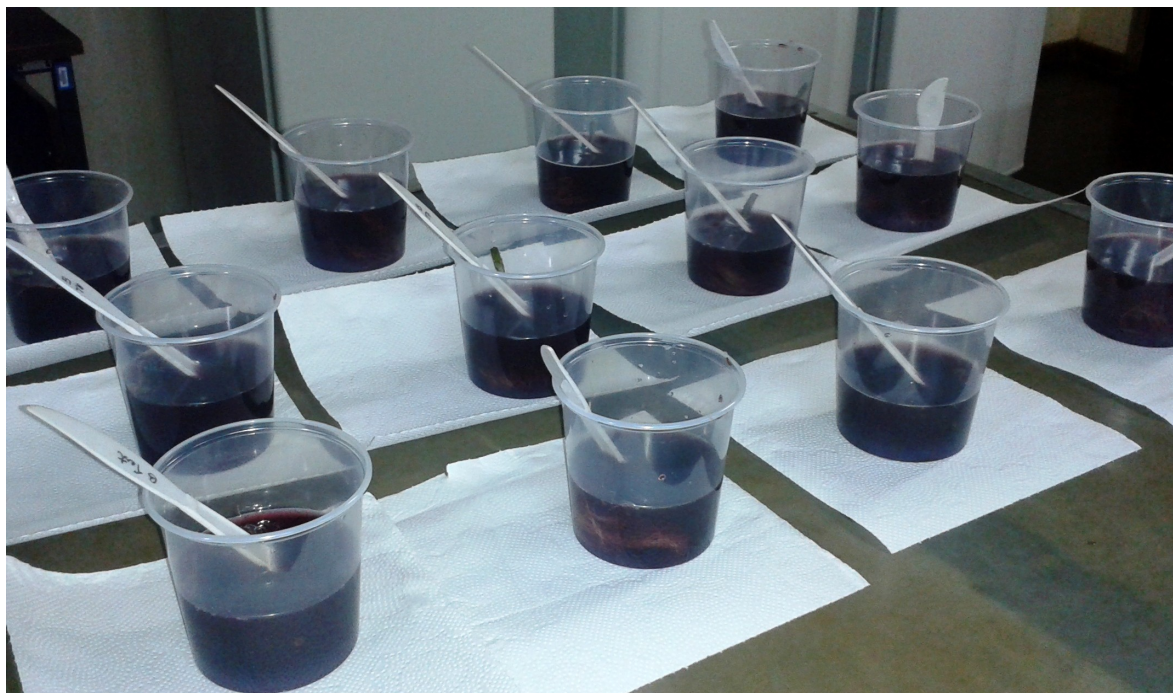
#### 4.4.2 Índice de massas de ovos

Para a contagem de massa de ovos, as raízes foram colocadas em recipientes contendo corante alimentício, de acordo com a metodologia estudada por Rocha et al., (2005).

Os corantes escolhidos para o desenvolvimento dessa prática foram: bordeaux e tartrazina (Docile® sabor uva e morango), na concentração de 1%, onde as raízes ficaram mergulhadas por aproximadamente 20 minutos.

Após, estas foram deixadas em papel toalha, para remoção de excessos determinando-se na sequência o número de massas de ovos presentes em cada sistema radicular, através de uma lupa de mesa.

A avaliação foi efetuada seguindo a escala proposta por Huang et al., (1986), que varia de 1 a 5: 1) sem massas de ovos; 2) com 1 a 5 massas de ovos; 3) 6 a 15 massas de ovos; 4) 16 a 30 massas de ovos; 5) com mais de 30 massas de ovos.



**Figura 6.** Plantas mergulhadas em recipientes contendo corante alimentício bordeaux e tartrazina (Docile® sabor uva e morango). UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: CARDOSO, J., 2015.

#### 4.4.3 População final de nematoides por sistema radicular

A população final de nematoides por raiz (Pf) foi obtida através da metodologia descrita no item 4.2. A contagem dos ovos foi realizada em câmara de Peters no microscópio no aumento de 40 x.

#### 4.4.4 Número de ovos por grama de raiz

Essa variável (NOGR) foi obtida através da relação entre a população final de nematoides por raiz (Pf) e massa da matéria fresca radicular (MFR).

$$\text{NOGR} = \text{Pf}/\text{MFR}$$

Sendo que esta variável (NOGR) pode auxiliar na interpretação dos resultados, sobretudo no que diz respeito ao crescimento radicular, suscetibilidade ou resistência dos porta-enxertos e volume de galhas.

#### 4.4.5 Fator de reprodução e reação

O Fator de Reprodução (FR) foi resultante da relação final de nematoides (Pf) e a população inicial (Pi).

$$FR = Pf/Pi$$

De acordo com Oostenbrink (1966), essa reação dos porta-enxertos aos nematoides, pode ser expressa da seguinte forma: FR=0: imunes; FR<1: resistentes; FR≥ 1: suscetíveis.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de todas as variáveis analisadas foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F, comparando as médias dos tratamentos pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Para a variável Fator de Reprodução (FR), as médias dos tratamentos de solanáceas silvestres foram comparadas com as testemunhas (cultivares comerciais) utilizando-se o teste Dunnett ( $p < 0,05$ ). As análises foram realizadas pelo software Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies silvestres *Solanum palinacanthum* e o acesso de jurubeba apresentaram os menores índices de galhas (IG) e massas de ovos (IMO) seguidas pela espécie *S. capsicoides*. Por outro lado, a espécie *S. viarum* apresentou os maiores índices para ambas as variáveis (Tabela 1).

O número de ovos por grama de raiz (NOGR) e a população final de nematoides (PF) das solanáceas *S. capsicoides*, *S. palinacanthum* e o acesso de jurubeba apresentaram os menores valores (Tabela 1), quando comparadas com as demais espécies, comprovando a sua menor taxa de multiplicação do nematoide das galhas. No entanto, a espécie *S. viarum* apresentou um maior valor para NOGR e PF, devido a alta relação de PF pela MFR, comprovando a alta suscetibilidade dessa espécie ao nematoide *M. javanica*.

Os resultados de PF para a espécie *S. viarum* em reação ao nematoide *M. javanica* corroboram aos encontrados por Silva et al. (2013). Estes autores ao avaliarem diferentes espécies de plantas daninhas ao parasitismo de *M. incognita* e *M. javanica*, também concluíram que a espécie *Solanum americanum* Mill. foi susceptível apresentando uma população final de 34720.

A variável MFA, apresentou um valor inferior para a solanácea silvestre *S. viarum* pela sua alta suscetibilidade ao nematoide *M. javanica*, seguida pelo acesso de jurubeba. Por outro lado, embora a espécie *S. palinacanthum* tenha apresentado um valor superior quando comparada as demais solanáceas silvestres, não diferiu estatisticamente da *S. capsicoide*.

Quanto a MFR, a espécie *S. viarum* apresentou o menor valor em relação as demais solanáceas silvestres, não diferindo estatisticamente do acesso de jurubeba. A obtenção de tais resultados pode ter sido devido ao crescimento inicial lento do acesso de jurubeba, afetando conseqüentemente o seu menor desenvolvimento, já que esta apresentou um número reduzido de galhas.



**Tabela 1.** Médias de índice de galhas (IG); índice de massas de ovos (IMO); matéria da parte aérea fresca (MFA) matéria de raiz fresca (MFR); Número de ovos por grama de raiz (NOGR); população final de nematoides por sistema radicular (PF) de *Meloidogyne javanica* em porta-enxertos alternativos e comerciais. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015.

Tratamento	IG	IMO	MFA(g)	MFR(g)	NOGR	PF
Batalha®	4,8 a	4,5 a	12,99 a	7,04 a	9.344,04 a b	66.029,00 a
'Santa Cruz Kada'	4,9 a	5,0 a	06,10 b c	4,19 b	7.865,53 b	32.555,00 b
<i>S. viarum</i>	4,9 a	4,3 a	01,72 d	2,48 b	13.450,05 a	32.081,00 b
<i>S. capsicoides</i>	3,4 b	2,4 b	06,30 b c	7,90 a	33,22 c	258,00 c
<i>S. palinacanthum</i>	1,5 c	1,7 b c	07,81 b	8,02 a	126,18 c	889,33 c
Jurubeba	1,5 c	1,0 c	04,48 c	4,17 b	295,32 c	691,91 c
Guardião®	1,0 c	1,0 c	15,69 a	7,95 a	16,94 c	133,67 c
CV (%)	15.42	26.99	25.47	30.38	87.92	79.15

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

As espécies *Solanum palinacanthum*, jurubeba e *S. capsicoides* apresentaram resistência ao *Meloidogyne javanica*, quando comparadas com as testemunhas comerciais susceptíveis (Batalha® e 'Santa Cruz Kada') e similaridade ao porta-enxerto híbrido resistente Guardiã® (Tabela 2.), com um FR<1 de acordo com Oostenbrink (1966), fortalecendo a ideia de que estas possam ser opções viáveis de porta-enxertos resistentes para a cultura do tomateiro. Já, a espécie *Solanum viarum* apresentou alta suscetibilidade, não diferindo do tomate 'Santa Cruz Kada', o qual comprovou a viabilidade do inóculo utilizado no presente estudo.

Os resultados corroboram aos encontrados por Pinheiro et al. (2009), que ao estudarem a resistência de solanáceas silvestres ao nematóide-das-galhas, observaram que as espécies *S. asperolanatum*, *S. stramonifolium* e *Solanum* spp., comportaram-se como resistentes ao *M. incognita* raça 1, enquanto *S. straminifolium*, *S. paniculatum*, e *S. subinerme* foram resistentes a *M. enterolobii*. Tais resultados, confirmam a resistência de espécies silvestres dessa família ao parasitismo de nematoides, sua viabilidade de uso como possíveis porta-enxertos alternativos ou emprego em estudos na enxertia do tomateiro.

**Tabela 2.** Médias entre porta-enxertos de espécies silvestres de solanáceas com testemunhas suscetíveis e resistentes quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015.

Tratamentos	Fator de reprodução (FR)	Reação
Tomate Batalha®	13.21	S
Tomate 'Santa Cruz Kada'	6.51	S
Tomate Guardiã®	0.03	R
<i>S. palinacanthum</i>	0.18 <sup>(1,2)</sup>	R
<i>S. viarum</i>	6.42 <sup>(1,3)</sup>	S
Jurubeba	0.14 <sup>(1,2)</sup>	R
<i>S. capsicoides</i>	0.05 <sup>(1,2)</sup>	R
CV(%)	79.15	-

Medias seguidas por 1, 2 ou 3 diferem das testemunhas: Batalha®, 'Santa Cruz Kada', Guardiã® (resistente) respectivamente, pelo teste Dunnett ( $p < 0,05$ ). CV: coeficiente de variação. S: suscetível; R: resistente.

Já em estudos avaliando diferentes acessos de *Solanum stramonifolium* ao parasitismo do nematoide *Meloidogyne enterolobii*, Pinheiro et al. (2014), encontraram 6 acessos de solanáceas resistentes das 17 estudadas, sendo consideradas possibilidades de porta-enxertos para solanáceas em áreas infestadas por esse patógeno.

Além destes, estudos visando porta-enxertos resistentes para controle de demais patógenos habitantes de solo, em especial a murcha bacteriana e de verticillium vêm sendo realizados. Miranda et al. (2010), ao avaliarem 100 acessos de *Solanum* a *Verticillium dahliae* raças 1 e 2, observaram que destes 38 apresentaram resistência a esse patógeno. Em outro estudo, Medeiros et al. (2011), também ao avaliarem o método de enxertia para controle da Murcha Bacteriana em tomateiro, observaram que o porta-enxerto *S. gilo* Raddi foi resistente a esse fitopatógeno nos enxertos das variedades híbridas Ogata Fukuju, Rally e Gold e a variedade não híbrida Santa Barbara.

Embora as solanáceas silvestres (*S. palinacanthum*, *S. capsicoides* e o acesso de jurubeba), avaliadas no presente estudo apresentem resistência ao nematoide *M. javanica*., a compatibilidade destas é outro fator importante a ser levado em consideração. Nesse sentido, Simões et al. (2014) obtiveram compatibilidade das espécies jiló e jurubeba como porta-enxertos para a cultivar de tomate IPA-6. Isso possibilita evidenciar a viabilidade da prática da enxertia e a

importância de estudos que visem a eficiência de porta-enxertos alternativos para a cultura do tomateiro.

## 6 CONCLUSÕES

As espécies *Solanum palinacanthum*, *Solanum capsicoides* e o acesso de jurubeba (*Solanum* spp.) apresentaram resistência ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*, não diferindo da testemunha resistente Guardiã®.

A espécie *Solanum viarum*, foi suscetível ao *Meloidogyne javanica*, não diferindo da cultivar comercial de tomateiro 'Santa Cruz Kada'.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse trabalho, possibilitou alternativas de porta-enxertos resistentes ao nematoide *M. javanica* em áreas infestadas por esses patógenos habitantes do solo. Evitando que estes, inviabilizem a produção nessas áreas, além de serem mais acessíveis ao produtor que necessita dessa tecnologia.

Porém, além do exposto no trabalho em questão, seria interessante mais estudos sobre os mecanismos de resistência que as espécies silvestres estudadas nesse trabalho possuem, auxiliando dessa forma, na melhor interpretação dos resultados encontrados. Ademais, necessita-se de avaliações sobre a compatibilidade desses porta-enxertos com o tomateiro e a sua interferência na qualidade final dos frutos.

Pode ser evidenciada também, a importância de estudos que visem menos insumos químicos, auxiliando assim na preservação do meio ambiente e a saúde humana, ressaltando que a prática da enxertia, aliada as demais formas de manejo pode ser de extrema importância para manter a sustentabilidade e o equilíbrio do meio ambiente, servindo como uma ferramenta eficiente para o produtor.

## REFERÊNCIAS

BEDENDO, Ivan P. **Galhas**. In: L. Amorim; J. A. M. Rezende; A. Bergamin Filho. (Org. ). Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos. 4 ed. São Paulo: Ceres, 2011, v.1, p. 493-499.

BONETTI, J. I. S; & FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.

CANTU, Rafael R. **Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematoides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada**. 2007. 73f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). UNESP, Botucatu, SP. 2007.

CARVALHO, Ana C. B. et. al. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.18, n.2, p.314-319, 2008.

CHARCHAR, João M.; ARAGÃO, Fernando A. S. Reprodução de *Meloidogyne* spp. em cultivares de tomate e pepino sob estufa plástica e campo. **Nematologia Brasileira**, v.29, n.2, p.243-249, 2005.

CHARCHAR, João M. et al. Reações de cultivares de tomate a infecção por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em estufa plástica e campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 49-54, 2003.

CONCEIÇÃO, Isabel L. et al. Efeito de exsudatos radiculares de *Solanum sisymbriifolium* na eclosão de *Meloidogyne* spp. **Revista De Ciências Agrárias**. Lisboa, v. 35, n. 2, p. 274-281, 2012.

CORBANI, Renato Z. **Estudo do extrato pirolenhoso Biopirrol® no manejo de nematoides em cana-de-açúcar, olerícolas e citros, em diferentes ambientes**. 2008. 55f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia UNESP, Jaboticabal, 2008.

COUTINHO, Ozimar L. et al. Desenvolvimento de protocolo para microenxertia do tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 32, n. 1, p. 87-92, 2010.

FARIAS, Elaine A. de P. et al. Organic production of tomatoes in the Amazon Region by plants grafted on wild Solanum Rootstocks. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 323-329, 2013.

FIGUEIREDO, Gilberto. Panorama da produção em ambiente protegido. **Casa da Agricultura**. São Paulo, [s.v.], n. 2, p.11-12, 2011.

FILHO, Waldemar P. de C. ; CAMARGO, Felipe P. de. Planejamento da produção sustentável de Hortaliças folhosas: organização das informações decisórias ao cultivo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.3, p.27-36, 2008.

FONTES, Paulo C. R.; SILVA, Derly H. J da. **Cultivo em ambiente protegido**. Cap. 16. In: FONTES, P. C. R. Olericultura: teoria e prática. Viçosa, MG: UFV, 2005. 486p.

FREITAS, Leandro G. et al. **Introdução à nematologia**. Cadernos didáticos, n.58, 90p. Viçosa: UFV, 2009.

GONZÁLEZ, Farah M. et al. Respuesta de genótipos de solanáceas frente a *Meloidogyne incognita* (KOFOID Y WHITE) CHITWOOD RAZA 2 y *M. arenaria* (NEAL) CHITWOOD. **Revista de Protección Vegetal**. Cuba, v. 25, n. 1, p. 51-57, 2010.

GOTO, Romy. et al. Metodologia de enxertia. In: GOTO, R. et al., **Enxertia em hortaliças**. Sao Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 85.

HUANG, S.P et al. Varietal response and estimates of heritability of resistance to *Meloidogyne javanica* in carrots. **Jornal of Nematology**, v. 18, n. 4, p. 406-501, 1986.

KOBORI, Romulo F.; SANTOS, Haidee S. Problemas relacionados ao uso de porta-enxertos na enxertia. In GOTO, R. et al. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. cap. 6.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas: Tomo III**. 2ª ed. São Paulo: BASF, 2000. Tomo III. 722 p.

LEE, Jung M. Cultivation of grafted vegetables. Current status, grafting methods, and benefits. **HortScience**, Alexandria, v. 29, n.4, p. 235-239, 1994.

LOPES, Carlos A.; REIS, Ailton. **Doenças do tomateiro em ambiente protegido**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 11 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 53).

LOPES, Carlos A.; MENDONÇA, José L. **Enxertia em tomateiro para o controle da murcha-bacteriana**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 08 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 131).

MEDEIROS, Jessé A. et al. Controle da Murcha Bacteriana por meio da enxertia de tomate com jiló no município de Rio Branco – AC. **Cadernos de Agroecologia**. Fortaleza, v.6, n. 2, dez. 2011. Disponível em <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/11416>> Acesso dia 23 nov. 2015.

MIRANDA, Bruno E. C. Fontes de resistência em acessos de *Solanum* (secção *Lycopersicon*) a *Verticillium dahliae* raças 1 e 2, **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.4, p.458-465, 2010.

MESQUITA, Francisco O., et al. Comportamento de mudas de *Solanum capsicoides* irrigados com águas salinas e biofertilizante. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 91-101, 2014.

NAZARENO, Glênio G. **Utilização de matéria orgânica no controle de nematoide das galhas em alface sob cultivo protegido**. 2009. 59f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia)- UNB, Brasília, DF, 2009.

NEVES, Wânia S. et al. **nematoides em hortaliças: sintomas, disseminação e principais métodos de controle**. Minas Gerais, 2010. 04 p. (EPAMIG. Circular Técnica, 108).

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Van De Landbouwhogeschool**, v.66, n.4, p.1-46, 1966



OLIVEIRA, Cláudio M. G. Panorama das doenças e pragas em horticultura doenças causadas por nematoides. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.85-86, 2007.

PATRÍCIO, Flávia R. A. Controle de doenças de hortaliças – convencional vs. Alternativo. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.87-90, 2007.

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

PINHEIRO, Jadir B. et al. **Solanáceas Silvestres: Potencial de Uso como Porta-Enxertos Resistentes ao nematoide-das-Galhas (*Meloidogyne* spp.)** Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 19p.

PINHEIRO, Jadir B. et al. **Avaliação de *Solanum stramonifolium* para reação a *Meloidogyne enterolobii***. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 19p.

PINHEIRO, Jadir B. et al. **Avaliação de *Solanum stramonifolium* para reação a *Meloidogyne enterolobii*** Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 20p.

RIZZO, Adriana A.N.; CHAVES, Francisco .C.M.; LAURA, Valdemir Antônio; GOTO, Romy. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.808-810, 2004.

ROCHA, Fernando da S. et al., Coloração de fitonematoides com corantes usados na indústria Alimentícia Brasileira. **Nematologia Brasileira**. Rio Largo, v. 29, n. 2, p. 293-297, 2005.

ROSA, Juliana M.O. et al. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. **Tropical Plant Pathology**. v. 38, n.2, p. 133-141, 2013.

SALATA, Ariane da C. **Produção e nutrição de pepino enxertado e não enxertado em ambiente com Nematoides-das-galhas**. 2010. 52f. Tese. (Doutorado em Agronomia). UNESP, Botucatu, SP, 2010.

SANTOS, Haidee S. et al. **Importância da enxertia em hortaliças**. In: GOTO, R. et al. Enxertia em hortaliças. São Paulo: UNESP, 2003.

SANTOS, Haidee S.; GOTO, Romy. **Enxertia em hortaliças**. In GOTO, R. et al. Enxertia em hortaliças. São Paulo: UNESP, 2003. cap. 1.

SILVA, Bruna A. et al. **Cultivo protegido: em busca de mais eficiência produtiva. Hortifruti Brasil**. HORTIFRUTI BRASIL, v.[--], n[--] p. 10-18, 2014. Disponível em: <[http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat\\_capa.pdf](http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf)> Acesso em 20 nov. 2014.

SILVA, Francisco A. S.; AZEVEDO, Carlos A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p. 71-78, 2002.

SILVA, Gilson S. Métodos alternativos de controle de fitonematoides, **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.19, n.[--], p. 81-148, 2011.

SILVA, Samara L.S. et al. Reação de plantas daninhas a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, **Nematologia Brasileira**, V. 37, p. 57-60, 2013.

SIMÕES, Antônio C. Compatibilidade de tomateiro sob diferentes portaenxertos e métodos de enxertia em sistema orgânico **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p. 961-972, 2014.

SIRTOLLI, Luchele F. **Influência da enxertia, em relação à murcha bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, no desenvolvimento e produtividade do pimentão em cultivo protegido**. 2007. 67f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia)- Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR, 2007.

## ÍNDICE DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Raízes dos tratamentos: porta-enxerto de tomateiro Guardiã® (A); *Solanum palinacanthum* Dun.(B); *Solanum capsicoides* All.(C); Acesso de jurubeba (*solanum* sppp.)(D) quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015.....45

APÊNDICE B - Raízes dos tratamentos: tomateiro Batalha® (A); *Solanum viarum* Dun.(B); tomateiro 'Santa cruz Kada' (C); quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015.

## APÊNDICES

APÊNDICE A - Raízes dos tratamentos: porta-enxerto de tomateiro Guardiãõ® (A); *Solanum palinacanthum* Dun.(B); *Solanum capsicoides* All.(C); Acesso de jurubeba (*solanum* spp.) (D) quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015.



APÊNDICE B: Raízes dos tratamentos: tomateiro Batalha® (A); *Solanum viarum* Dun.(B); tomateiro 'santa cruz Kada' (C); quando submetidos ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2015. Fonte: Cardoso, J. 2015.

