

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA**

NAYARO RENERO BARBOSA

**REAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Passiflora* AO *Fusarium solani* f.sp.
passiflorae.**

**CÁCERES – MT
2015**

NAYARO RENERO BARBOSA

REAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Passiflora* AO *Fusarium solani* f.sp. *passiflorae*.

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Profa. Dra. Leonarda Grillo Neves

Coorientadora

Profa. Dra. Kelly Lana Araújo

**CÁCERES-MT
2015**

NAYARO RENERO BARBOSA

REAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Passiflora* AO *Fusarium solani* f.sp. *passiflorae*.

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 19 de novembro de 2015

BANCA EXAMINADORA

MSc. Juliana Avelar de Carvalho – (UNEMAT)

Profa. Dra. Kelly Lana Araújo/Coorientadora - (UNEMAT)

Profa. Dra. Leonarda Grillo Neves – (UNEMAT)
Orientadora

A Deus, por ser minha fortaleza e o meu refúgio;
À toda minha família que sempre torceram por mim;
Aos meus pais Nalva que hoje não mais encontra-se junto a mim e Renero meu guerreiro
pai/mãe e a minha irmã Nayare Nalva por todo amor dedicado a mim e incentivo em todos os
momentos;
A minha namorada Narryan Graciano Cunha de Paiva pelo amor, compreensão e
cumplicidade incondicional.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida a quem eu mais recorri nos momentos de desespero. Obrigado por ter atendido meus pedidos, me dar sabedoria, saúde, inteligência, paciência e coragem de viver sem medo de enfrentar os desafios da vida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e UNEMAT, pela concessão da bolsa de estudos.

A Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Departamento de Agronomia, pela oportunidade da realização do curso.

Aos meus amados pais Renero Luiz Barbosa e Nalva Dias Barboza e Barbosa, que mesmo não estando junto a mim sei que esta assistindo esta minha grande conquista e a minha irmã Nayare Nalva, que não mediram esforços para me proporcionar essa formação, sempre estiveram do meu lado, acreditaram no meu potencial e com palavras de carinho e entusiasmo me impulsionaram a continuar e nunca desistir. Obrigado Família!

A minha querida orientadora Leonarda Grillo Neves, por me acolher na sua pesquisa, por toda a paciência em transmitir seu conhecimento, sendo além de excelente orientadora uma grande amiga. Obrigado pelo carinho, dedicação, pelas palavras sinceras e conselhos. Obrigado de coração!

A minha Coorientadora Professora Kelly Lana Araújo e a Juliana Avelar de Carvalho pela paciência durante a realização do experimento e Tanismare de Almeida pela ajuda na condução deste trabalho e ministração da disciplina de TCC2.

A minha grande amiga e namorada Narryan Graciano Cunha de Paiva, pelo companheirismo, pela paciência, por toda a calma que sempre me transmite, pela confiança depositada mim e toda força e autoconfiança proporcionada nesse período. Meu amor, você fez toda a diferença em meus dias.

Aos meus amigos parceiros que sempre estiveram presentes, Raphael Ranzani, Jeferson de Jesus vulgo (Betão), Juliana Avelar de Carvalho, obrigado pela amizade, não poderia deixar de agradecer-los.

Aos colegas do Laboratório de Genética e Melhoramento Vegetal. A todos que contribuíram de alguma maneira para conclusão deste trabalho.

Meu muito obrigado!

“Lembre-se, hoje é o amanhã sobre o qual você se preocupou ontem.”

Dale Carnegie.

RESUMO

Entre o cultivo das frutas o Brasil vem se destacando como maior produtor mundial de maracujá sendo o maracujá-azedo (*Passiflora Edulis* Sims) predominante nos plantios do País que representa mais de 95% dos pomares brasileiros. Um dos problemas enfrentados por produtores são as doenças em especial a patógenos de solo que dificultam o desenvolvimento da cultura. A Podridão do colo, cujo agente causal é o fungo *Haematonectria haematococca*, que na sua forma imperfeita é denominado de *Fusarium solani*, vem provocando perdas expressivas e, em alguns casos tem sido limitante para cultura do maracujazeiro, entre as várias espécies de *passifloras* silvestres do Brasil, algumas têm características interessantes que poderiam ser introduzidas no maracujazeiro comercial visando à resistência a doenças. O patógeno produz abundantes estruturas de resistência, que são os clamidósporos, os quais são difíceis de serem erradicados de áreas infestadas. Desse modo o objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade/resistência de quatro espécies de *Passiflora* da coleção de trabalho da UNEMAT a oito isolados de *Fusarium solani* provenientes de três biomas diferentes, cerrado, pantanal e amazônico. Para realizar este trabalho foram feitas estaquias de três espécies silvestres de *Passiflora*, *P. foetida*, *P. nítida* e *P. quadrangulares* e o do maracujazeiro comercial, *Passiflora edulis* dispostos em 32 tratamentos, três blocos e duas plantas por parcela. A inoculação do fungo se deu pela introdução de um disco de meio de cultura colonizado em um ferimento provocado aproximadamente dois centímetros do solo. A reação das plantas inoculadas foi avaliada a partir do 5º dia após a inoculação até 67º dia ou até a morte da planta. Para identificar a resistência dos genótipos aos isolados avaliou-se as variáveis NPLAM (número de plantas que a lesão atingiu a medula) e NPM (número de plantas mortas). As estatísticas utilizadas para avaliação das variáveis analisadas foi análise de variância ao nível de 1 e 5% pelo teste F e agrupamento de médias dos genótipos pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Para tal, foram utilizados os recursos computacionais do programa Genes (Cruz, 2013). Dentre os genótipos avaliados o *P. foetida* e *P. nítida* independente do isolado apresentaram maior resistência ao *F. solani*, e os genótipos com maior suscetibilidade ao isolado do fungo foi o (*P. edulis* Sims) e o (*P. quadrangularis*) para as características avaliadas. Para dar continuidade ao programa de melhoramento visando resistência será utilizada a coleção de trabalhos composta pelos genótipos *P. edulis* (genótipo recorrente), *P. foetida* e *P. nítida*.

Palavras-chave: Coleção de trabalho; Maracujazeiro amarelo; podridão do colo.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Localidade de origem dos isolados de fungo *Fusarium solani*..... 13
- Tabela 2 - Resumo da análise de variância com as fontes de variação e seus respectivos graus de liberdade (GL), quadrados médios e os coeficientes de variação (CV) para a característica NPM e NPLM de um experimento com 4 genótipos de maracujazeiro inoculadas com 8 isolados de *F. solani*..... 17
- Tabela 3 - Média da característica de resistência NPM da interação genótipo de maracujazeiro e isolado de *F. solani*..... 18
- Tabela 4- Média da característica de resistência NPLM em relação aos genótipos de maracujazeiro aos isolados de *Fusarium solani*..... 18

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO	09
ABSTRACT	09
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	21

Artigo científico

Reação de espécies de *Passiflora* ao *Fusarium solani* f.sp. *passiflorae*.Reaction to species to *Passiflora* of *Fusarium solani* f.sp. *passiflorae*

Preparado de acordo com as normas da Revista Científica – Versão preliminar

RESUMO - O Brasil se destaca como maior produtor mundial de maracujá-azedo (*Passiflora Edulis* Sims), produtores enfrentam sérios problemas com doenças de solo prejudicando cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade/resistência de quatro espécies de *Passiflora* a oito isolados de *Fusarium solani* provenientes de três biomas, cerrado, pantanal e amazônico. Delineou-se o experimento com estaquias de três espécies silvestres de *Passiflora*, *P. foetida*, *P. nítida*, *P. quadrangulares* e o maracujazeiro comercial, *Passiflora edulis* dispostos em 32 tratamentos, três blocos e duas plantas por parcela. A inoculação do fungo ocorreu com introdução de um disco de cultura colonizado em um ferimento no colo das plantas. Avaliou-se as plantas inoculadas à partir do 5º dia após a inoculação até 67º dia ou morte da planta. Para identificação da resistência dos genótipos aos isolados avaliou-se as variáveis NPLAM (número de plantas que a lesão atingiu a medula) e NPM (número de plantas mortas). As estatísticas utilizadas para avaliação das variáveis analisadas foi análise de variância ao nível de 1 e 5% pelo teste F e agrupamento de médias dos genótipos pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Para tal, foram utilizados os recursos computacionais do programa Genes (Cruz, 2013). O *P. foetida* e *P. nítida* independente do isolado apresentaram maior resistência ao *F. solani*, os genótipos com maior suscetibilidade ao isolado do fungo foi o (*P. edulis* Sims) e o (*P. quadrangularis*). Dar-se a continuidade ao programa de melhoramento visando resistência utilizando os genótipos *P. edulis* (genótipo recorrente), *P. foetida* e *P. nítida*.

Palavras-chave: Coleção de trabalho; Maracujazeiro amarelo; podridão do colo

Abstract – Brazil stands out as the largest global producer of passion fruit (*Passiflora Edulis* Sims), producers are facing serious problems with soil diseases harming culture. The objective of this study was to evaluate the susceptibility / resistance of four species of *Passiflora* eight *Fusarium solani*

31 isolates from three biomes, savanna, wetland and Amazon. Outlined up the experiment with estaquias
32 three wild species of *Passiflora*, *P. foetida*, *P. nítida*, *P. quadrangularis* and commercial passionflower,
33 *Passiflora Edulis* arranged in 32 treatments, three blocks and two plants per plot. The inoculation of
34 the fungus occurred with the introduction of a colonized culture of disk injury in the lap of plants. We
35 evaluated the plants inoculated from the 5th day after inoculation up to 67 days or death of the plant.
36 For identification of the genotypes of resistance to single evaluated whether NPLAM variables
37 (number of plants reached cord injury) and NPM (number of dead plants). The statistics used to
38 evaluate the variables analyzed was ANOVA at 1 and 5% by the F test and grouping means of the
39 genotypes by the Scott-Knott test ($P < 0.05$). To this end, the computing resources were used the
40 Genes software (Cruz, 2013). The *P. foetida* and *P. nítida* independent isolated showed higher
41 resistance to *F. solani*, genotypes with greater susceptibility to the fungus was isolated (*P. Edulis*
42 *Sims*) and (*P. quadrangulari*). Give yourself to continue the program breeding for resistance using the
43 genotypes *P. edulis* (recurrent genotype), *P. foetida* and *P. nítida*.

44

45 **Additional keywords:** Work collection; seedlings of yellow passion fruit; stem rot.

46

47 1 - Introdução

48 O estado do Mato Grosso tem sua economia fundamentada na produção agrícola, sendo o
49 principal exportador de produtos agrícolas do Centro-Oeste brasileiro. Esse é o resultado obtido por
50 culturas como a soja e o algodão, que envolvem altos investimentos em maquinaria e em processos
51 produtivos de custo elevado. Por outro lado, existe uma ampla parcela da população constituída de
52 pequenos produtores rurais para os quais o sistema de crédito e a participação no mercado destas
53 commodities é inviável (Hoff et al., 2010).

54 No setor agrícola, as pesquisas em genética e melhoramento vegetal proporcionam
55 inovações tecnológicas por intermédio do lançamento de cultivares, com conseqüente aumento de
56 produtividade e da qualidade dos produtos derivados delas (Brasil, 2011). Entre essas cultivares, para
57 as de espécies hortícolas, observou-se um aumento em termos de produtividade na ordem de 62%
58 entre os anos de 1998 a 2008. Esse aumento resultou na participação de 12,8 % das hortaliças no
59 PIB do agronegócio brasileiro, que corresponde a 163,5 bilhões de dólares (Melo, 2011).

60 O Brasil, além de possuir uma grande diversidade de espécies de maracujazeiro, desde a
61 década de 70 vem se destacando como grande produtor mundial de maracujá azedo devido a uma
62 crescente evolução na área de cultivo (Bruckner et al., 2002; Meletti , 2011).

63 De acordo com IBGE (2013) o Brasil produziu cerca 930.000 mil toneladas em
64 aproximadamente 62.000 hectares de maracujá no ano de 2011 em que mais da metade da área
65 plantada está localizada no Nordeste do país a qual lidera a produção seguida das regiões Sudeste,
66 Norte, Centro-Oeste e Sul. Em 2013 a produção teve um decréscimo e foram de 838.244 mil
67 toneladas, a região nordeste vêm liderando a produção de maracujá, englobando 72,59% da
68 produção brasileira, onde a Bahia é o estado que apresenta maior produção dessa fruteira.

69 Desde então o maracujá azedo é predominante nos plantios do País, no entanto, outras
70 espécies também possuem expressão comercial como a *Passiflora alata* (maracujá-doce) (Souza e
71 Meletti, 1997).

72 O cultivo do maracujá está em expansão no estado de Mato Grosso. Não obstante ao
73 potencial de exploração da cultura, a produtividade ainda é muito baixa. Dos principais problemas
74 fitossanitários que contribuem para a baixa produtividade do maracujazeiro do estado de Mato
75 Grosso destacam-se a podridão do colo, causada pelo fungo *F. solani*. f.sp. *passiflorae* que conforme
76 descrito por (Bueno et al., 2014) formam um grupo distinto separando-os de outras formas especiais
77 de *F. solani*.

78 O *F. solani* é a fase anamórfica e *Haematonectria haematococca* é a fase teleomórfica,
79 produzem microconídios cilíndricos, asseptados ou unisseptados, macroconídios em formato
80 fusiforme de cinco a nove septos, e clamidósporos globulosos (Leslie and Summerell, 2006). O
81 primeiro sintoma visível da podridão do colo é uma ligeira clorose, seguida pela murcha e morte da
82 planta, resultado da podridão das raízes e do colo da planta. A infecção é favorecida por ferimentos
83 provocados durante a capina e por cupins, formigas, nematoides, etc. (Fischer et al.,2005b; Fischer et
84 al.,2003). O patógeno produz inúmeras estruturas de resistência, que são os clamidósporos, os quais
85 são difíceis de serem erradicados de áreas infestadas (Novaes, 2005; Silva, 2011).

86 O desenvolvimento de cultivares resistentes é estratégico para todas as culturas agrícolas
87 visando à redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores,
88 qualidade mercadologia, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio (Quirino, 1998).

89 Apesar do destaque do país na produção mundial de maracujá, a cultura ainda apresenta
90 característica itinerante, principalmente devido à alta suscetibilidade a várias doenças que ocorrem
91 nas regiões produtoras, devido à falta de variedades resistentes (Meletti et al., 2011). Problemas
92 fitossanitários têm sido grandes problemas para a cultura chegando a reduzir o tempo de exploração
93 econômica da cultura e, até inviabilizado determinadas áreas e regiões (Fischer et al., 2005).

94 Segundo (Preisigke et al., 2013) em trabalhos realizados sobre a “Avaliação da
95 suscetibilidade/resistência intra e interespecífica de estacas de *Passiflora* ao fungo *F. solani*”,
96 constatou-se a existência de variabilidade dentro das espécies de *Passiflora nitida*, *P. foetida* e *P.*
97 *quadragularis*, com genes de resistência ao *F. solani* f.sp. *passiflorae* patógeno causador da
98 podridão do colo. Coletou-se isolados de *F. solani* f.sp. *passiflorae* a partir do trabalho de
99 “Caracterização das áreas produtoras de Maracujá do Estado de Mato Grosso”, englobando os 3
100 biomas do estado de Mato Grosso: Pantanal, Cerrado e Amazônia, estando todos catalogados e
101 armazenados na micoteca da UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso).

102 Neste contexto desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a resistência de
103 espécies de *Passiflora* da coleção de trabalho da UNEMAT a oito isolados de *Fusarium solani*
104 provenientes de três biomas diferentes do estado de Mato Grosso, Cerrado, pantanal e Amazônia.

105

106 **2 - Material e métodos**

107 O experimento foi conduzido no município de Cáceres situado no sudoeste de Mato Grosso,
108 integrando a microrregião do alto Pantanal com a mesorregião do centro-sul-matogrossense a 215
109 km da capital Cuiabá. A cidade de Cáceres possui uma área territorial de 24.796,8 Km² localizada nas
110 coordenadas 16° 04' 14", latitude, e 57° 40' 44", longitude de acordo com IBGE (2014). A implantação
111 do experimento foi realizado no campo experimental em casa de vegetação e laboratório de
112 Melhoramento Genético, localizado na Universidade do Estado do Mato Grosso- UNEMAT, *Campus*
113 Cáceres.

114 Para avaliar a resistência dos genótipos aos diferentes isolados de *F. solani* foram
115 realizadas estaquias de quatro espécies de *Passiflora* sendo: *P. edulis*, *P. foetida*, *P. nitida* e *P.*
116 *quadrangulares* oriundas da coleção de trabalho da UNEMAT.

117 O Delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 32 (trinta e dois) tratamentos,
118 três repetições e duas plantas por parcela.

119

120 **1- Produção de estacas:** A coleta das estacas herbáceas foram realizadas no tamanho de
 121 aproximadamente 15 cm de comprimento com a utilização de um podão de jardinagem,
 122 deixando-se três nós sendo que um nó foi enterrado ao substrato em bandejas deixando-se
 123 os demais com uma folha cada sendo elas cortadas ao meio para indução da fotossíntese e
 124 estimulação do enraizamento, as estacas foram enraizadas em bandejas de polietileno
 125 contendo 72 células com substrato Plantimax® (Eucatex Mineral Ltda., Paulínia - SP)
 126 previamente umedecidos, foi aplicado adubo foliar Biofertil três vezes por semana até o
 127 enraizamento onde as mesmas foram transplantadas para vasos contendo 1,5 kg de solo
 128 adubados segundo (Novais, 1991).

129 **2- Micoteca/isolados:** As amostras de tecidos com evidencia do patógeno *F. solani* fs.p.
 130 *passiflorae*, foram obtidas a partir de coletas nos respectivos biomas, Cerrado, Pantanal e
 131 Amazônia Tabela 1.

132 Tabela 1. Localidade de origem dos isolados de *Fusarium solani*.

Isolado	Local	Bioma	Coordenadas Geográficas	
			Latitude	Longitude
FS1A	São José do IV Marcos	Amazônico	S 15°36,4'51"	W 58°15,0'87"
FS16C	Campo Verde	Cerrado	S 15°21'04,0"	W 54°45'18,8"
FS5C	Tangará da Serra	Cerrado	S 14°42'28,5"	W 57°27'26,1"
FS8A	São José do IV MARcos	Amazônico	S 15°37'13,72"	W 58°17'02,78"
FS5P	Santo Antônio do Leverger	Pantanal	S 16°07'36,7"	W 55°51'32,4"
FS11A	Carlinda Nossa Senhora do	Amazônico	S 9°57'23,57"	W 55°49'53,09"
FS3P	Livramento	Pantanal	S 16°19'20,9"	W 58°13'43,9"
FS9C	Campo Verde	Cerrado	S 15°44'36,3"	W 55°25'33,3"

133

134

135 Realizou-se isolamento do patógeno no tecido vegetal onde se retirou pequenos
 136 fragmentos da região do colo "local da infecção" os mesmos foram desinfestados
 137 superficialmente com etanol sequencial de álcool 70%, hipoclorito de sódio à 2% e em
 138 seguida, lavado em água destilada e esterilizada, ambos processos por 30 segundos, então
 139 transferidos para placas de Petri contendo meio PCNB-ágar (Nash e Snider, 1962). Em
 140 sequência fez-se cultivo monospórico segundo (Leslie & Summerell 2006), no qual um

159 procedimento foi realizado nas plantas testemunhas exceto a fixação do micélio do fungo. O
160 plástico tipo PVC foi removido cinco dias após a Inoculação (DAI).

161 A reação das plantas inoculadas foi avaliada a partir do 5º dia após a inoculação (DAI) até 67º
162 dia ou até a morte da planta, a partir de 2 características de resistência:

- 163 • **Número de plantas mortas (NPM)**; Sendo esta variável analisada a cada dois dias
164 a partir do 5º DAI dia de inoculação até o 67º DAI , ou seja, ultimo dia de avaliação
165 do experimento.
- 166 • **Número de plantas que a lesão atingiu a medula (NPLAM)**; avaliado ao 67º da
167 inoculação do patógeno, procedimento no qual se fez um corte na região da lesão
168 ocasionada pelo patógeno para observar se a lesão atingiu a medula.

169 O modelo genético-estatístico utilizado (considerando genótipos e isolados de *F. solani* f.sp.
170 *passiflorae* como efeitos fixos) foi:

$$171 Y_{ijk} = m + G_i + I_j + GI_{ij} + B_k + E_{ijk}$$

172 onde,

173 G_i : efeito do i-ésimo genótipo de *Passiflora* (1=1,2,...,4);

174 I_j : efeito do j-ésimo isolado de *Fusarium solani* (j = 1,2,...,8);

175 GI_{ij} : efeito da interação entre o i-ésimo genótipo j-ésimo isolado;

176 B_k : efeito do k-ésimo bloco (k=1,2,3)

177 E_{ijk} : erro aleatório.

178 Os dados de severidade NPM, NPLM foram transformados em $\sqrt{(x_i + 0,5)}$, onde x_i é o NPM, NPLM
179 na parcela i.

180 As análises estatísticas utilizadas para avaliação dos resultados foram análise de variância
181 pelo teste F e agrupamento de médias dos genótipos pelo teste de Scott-Knott (P<0,05). Para tal,
182 foram utilizados os recursos computacionais do programa Genes (Cruz, 2013).

183

184 **3 - Resultados e discussão**

185 A descrição resumida da análise de variância juntamente com os graus de liberdade,
186 quadrados médios e coeficientes de variação das variáveis de resistência avaliadas sendo elas, NPM

187 (número de plantas mortas) e NPLM (número de plantas em que a lesão atingiu a medula) pode ser
188 observada na Tabela 2.

189 Através dos resultados obtidos na análise de variância, Tabela 2, pode-se observar a
190 interação significativa, ao nível de 5% de probabilidade entre genótipo de maracujazeiro e isolados de
191 *F. solani* f.sp. *passiflorae* para a variável NPM , e significância ao nível de 1 % de probabilidade, pelo
192 teste F foi observada entre genótipos para a variável NPLM, e entre isolados para a variável NPM
193 foram significativas ao nível de 1% ao teste F.

194 Em sequência ainda na tabela 2, observa-se o desdobramento para a interação de isolados
195 de *F. solani* f.sp. *passiflorae* entre genótipos de maracujazeiro para a característica de resistência
196 NPM, havendo significância ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F para os isolados FS9C,
197 FS3P e FS5C.

Tabela 2. Resumo da análise de variância com as fontes de variação e seus respectivos graus de liberdade (GL) e quadrados médios e os coeficientes de variação (CV) para a característica NPM e NPLM de um experimento com 4 genótipos de maracujazeiro inoculadas com 8 isolados de *F. solani*. Cáceres, 2015.

F.V.	GL	Quadrado médio	
		NPM	NPLM
BLOCOS	2	0,087	0,2188
GENÓTIPOS (G)	3	1,1828 ^{ns}	0,2582 ^{**}
ISOLADOS (I)	7	0,0593 ^{**}	0,0338 ^{ns}
GxI	21	0,1468 [*]	0,022 ^{ns}

G/I	24	0,2763 ^{**}	-
G/I FS1A	3	0,1111 ^{ns}	-
G/I FS16C	3	0,2209 ^{ns}	-
G/I FS5C	3	0,4696 ^{**}	-
G/I FS8A	3	0,0569 ^{ns}	-
G/I FS5P	3	0,217 ^{ns}	-
G/I FS11A	3	0,217 ^{ns}	-
G/I FS3P	3	0,3975 ^{**}	-
G/I FS9C	3	0,5199 ^{**}	-

I/G	28	0,1249 ^{ns}	-
I/G 1	7	0,1607 ^{ns}	-
I/G 2	7	0,1565 ^{ns}	-
I/G 3	7	0,0494 ^{ns}	-
I/G 4	7	0,1329 ^{ns}	-

RESÍDUO	62	0,0826	0,0519
TOTAL	95		
CV (%)		28,06	15,75

198 ^{ns} não significativo pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade; **, * significativo pelo teste F
 199 (P<0,05) ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

200

201

202

203

204

205

206 Tabela 3. Média da característica de resistência NPM da interação genótipo de maracujazeiro e
 207 isolado de *F. solani*, Cáceres, 2015.

NPM	Isolados													
	Genótipos	FS1A	FS16C	FS5C	FS8A	FS5P	FS11A	FS3P	FS9C					
1	1,00	a	1,33	a	2,00	a	1,00	a	2,00	a	2,00	a		
2	0,33	a	0,66	a	0,33	b	1,00	a	1,33	a	0,66	b	0	b
3	0	a	0,33	a	0	b	0,33	a	0,33	a	0,66	a	0	b
4	0,33	a	0	a	1,33	a	0,66	a	0	a	0,66	b	0,33	b

208

209 ^{1/}Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na VERTICAL constituem grupo estatisticamente
 210 homogêneo pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

211 ^{2/}Genótipo 1 (*P. edulis*), Genótipo 2 (*P. foetida*), Genótipo 3 (*P. nitida*) e Genótipo 4 (*P.*
 212 *quadrangularis*).

213

214 A Tabela 3 refere-se a média da interação entre genótipo de maracujazeiro e o patógeno de
 215 *F. solani* f.sp. *passiflorare* em relação à característica de resistência NPM. Observando-se diferença
 216 significativa entre os genótipos 2 (*P. foetida*) e 3 (*P. nitida*) para os isolados FS5C, FS3P e FS9C e
 217 entre o genótipo 4 (*P. quadrangularis*) para os isolados FS3P e FS9C. A diferença significativa para
 218 essa característica NPM indica assim uma menor mortalidade dos genótipos 2, 3 e 4 independente do
 219 isolado utilizado na inoculação.

220

221 Tabela 4. Média da característica de resistência NPLM em relação aos genótipos de maracujazeiro
 222 aos isolados de *Fusarium solani*. Cáceres, 2015.

NPLM	Isolados									Média	
	Genótipos	FS1A	FS16C	FS5C	FS8A	FS5P	FS11A	FS3P	FS9C		
1	2,0	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0	1,92	A
2	1,7	1,7	2,0	2,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,75	A
3	1,0	1,3	1,7	1,0	1,0	1,3	1,3	1,7	1,7	1,29	B
4	1,7	1,3	2,0	1,7	1,3	1,7	2,0	1,3	1,3	1,63	A
Médias	1,6	1,5	1,9	1,7	1,5	1,6	1,8	1,7			

223 ^{1/}Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na VERTICAL constituem grupo estatisticamente
 224 homogêneo pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

225 ^{2/}Genótipo 1 (*P. edulis*), Genótipo 2 (*P. foetida*), Genótipo 3 (*P. nitida*) e Genótipo 4 (*P.*
 226 *quadrangularis*).

227

228 A Tabela 4 refere-se a média da característica NPLM em relação aos genótipos de
 229 maracujazeiro. O genótipo 3 (*P. nitida*) foi diferente significativamente para a característica NPLM
 230 independente do isolado, indicando uma média de 1,29 plantas que a lesão atingiu a medula da

231 planta, sendo inferior aos demais isolados indicando o genótipo 3 (*P. nitida*) como sendo o mais
232 resistente a infecção do fungo.

233 Com base nos resultados o genótipo 1 (*P. edulis Sims*) para as características avaliadas
234 NPLM e NPM observa-se maior suscetibilidade constatando assim o maior número médio de plantas
235 em que a lesão atingiu a medula sendo 1.92 quando comparado aos outros genótipos. Resultados
236 semelhantes também foram encontrados por Preisigke et al., (2015) em que dentre das 14 espécies
237 estudadas o *P. edulis Sims* foi considerado suscetível. Estudo também realizado por Fischer et al.
238 (2005) para *P. edulis Sims f. flavicarpa* foi suscetível ao *F. solani*, indicando para ambos variabilidade
239 dentro da espécie *P. edulis Sims*, sendo necessário a introdução de genes de resistência ao *F. solani*
240 f.sp.*passiflorae*, através de hibridações interespecíficas em programas de melhoramento.

241 Diante dos resultados referentes aos dados expostos, podemos identificar como sendo
242 genótipo mais resistente ao *F. solani* f.sp.*passiflorae* o genótipo 3 (*P. nítida*) por diferir
243 significativamente apresentando uma menor média de numero de plantas que a lesão atingiu a
244 medula NPLM sendo 1,29, e menor NPM em três dos isolados na qual foi realizado a inoculação do
245 patógeno como mostra a Tabela 3 e 4 respectivamente.

246 Em trabalho realizado por Preisigke et al., (2015) resultados similares em que dentre as
247 espécies estudadas o *P.nítida* após construção de dendrograma resultante da análise de 14 espécies
248 de Passiflora baseadas em 12 características de resistência a *F. solani* f.sp. *passiflorae*, obtido pelo
249 método de agrupamento UPGMA e utilizando a distância de Mahalanobis como medida de distância
250 genética, se enquadrou no grupo das espécies mais resistentes pois estas apresentaram menores
251 valores para quase todas as características avaliadas incluindo NPM e NPLM. Quanto as
252 características que foram avaliadas, quando utilizadas em programas de melhoramento visando
253 resistência à doenças veem a ser as mais indicados para uso em trabalhos de seleção de genótipos
254 resistentes, devido à maior facilidade de avaliação, rapidez, eficiência e confiabilidade na seleção de
255 espécies portadoras de resistência ao *F. solani* f.sp. *passiflorae*. Resultados similares são
256 encontrados em (Roncatto et al., 2004; Fischer et al., 2005), em que a espécie *P. nítida* demonstra
257 resistência ao patógeno.

258 Quanto ao resultado de resistencia para os genótipos 2 (*P.foetida*) e 3 (*P. nitida*)
259 apresentaram uma maior resistência ao *F. solani* f.sp. *passiflorae*, sendo assim as espécies mais
260 indicadas para programas de melhoramente de maracujazeiro, com possibilidade de introdução do

261 gene de resistencia na espécie comercial mediante hibridação interespecífica ou tais serem usados
262 como porta enxerto.

263 Em trabalho realizado por Fischer et al. (2005), avaliando o comportamento de diferentes
264 espécies do gênero *Passiflora* sob inoculação do *F. solani*, constataram a resistência da espécie *P.*
265 *nitida* e *P. alata* e a suscetibilidade da *P. cincinnata*.

266 Quanto ao resultado de resistência do genótipo 4 (*P. quadrangularis*) apresentou-se caráter
267 de suscetibilidade ao patógeno *F. solani* para a característica NPLM, comparando-se a trabalhos da
268 literatura referente, em Preisigke et al., (2015) e Nogueira Filho (2003) o *P. quadrangulares*
269 apresentou-se resistente ao *F. solani* juntamente com *P. nitida* e *P. foetida*. Tal evento caracterizado
270 pelo fato de uma possível variabilidade dentro das espécies.

271 Conforme Meletti et al. (2005) e Junqueira et al. (2006), algumas espécies de *Passiflora*
272 silvestres têm grande potencial para contribuir com o melhoramento genético do maracujazeiro
273 comercial por apresentarem, além de resistência a doenças a algumas pragas, e outras
274 características agronômicas interessantes. A enxertia de maracujá azedo em porta-enxerto resistente
275 vem sendo muito estudada, o uso dessa técnica no maracujazeiro é descrito por diversos autores
276 (Junqueira et al., 2006; Cavichioli et al., 2011; Silva et al., 2011).

277 Evidencias demonstraram que os resultados diferentes encontrados entre autores
278 comprovam que há variabilidade genética dentro das espécies de *Passiflora*, estudos vem sendo feito
279 sobre a potencialidade de genótipos silvestres de *Passiflora* para obtenção de porta-enxerto. Lima et
280 al. (1999), Silva et al. (2011) Morgado et al. (2015) destaca a *P. foetida* e *P. mucronata* como espécie
281 promissora na obtenção de porta-enxertos para resistência a doenças.

282

283

284 4- Conclusão

285

286 Observou-se maior tolerância ao patógeno *F. solani* nos genótipos de *P. foetida* e *P. nitida*
287 independente do isolado e diferença significativa para os isolados de *F. solani* FS5C, FS3P e FS9C
288 em relação aos demais isolados e maior suscetibilidade dos genótipos 1 (*P. edulis* Sims) e 4 (*P.*
289 *quadrangularis*) para as características avaliadas.

290

291 5 – Referências

292

293 BRASIL. (2011). Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:
294 <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 02/05/2013.

295

296 BRUCKNER, C.H.; MELETTI, L.M.M.; OTONI, W.C.; ZERBINI JÚNIOR, F.M. Maracujazeiro. In:
297 BRUCKNER, C.H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p.373-409.

298

299 CAVICHIOLI, J.C.; CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. Desenvolvimento e produtividade
300 do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 33:
301 58-566, 2011.

302

303 CRUZ C.D. (2013). **GENES - a software package for analysis in experimental statistics and**
304 **quantitative genetics**. *Acta Sci.* 35: 271-276.

305

306 C. J. Bueno; I. H. Fischer.; D. D. Rosa.; A. C. Firmino.; R. Harakava.; C. M. G. Oliveira.; and E. L.
307 Furtado. **Fusarium solani f. sp. passiflorae: a new forma specialis causing collar rot in yellow**
308 **passion fruit**. *Plant Pathology*, v.63 p.382-389, 2014.

309

309 FISCHER, I.H., MARTINS, M.C., LOURENCO, S.A., KIMATI, H. & AMORIM, L. **Reação de espécies**
310 **de Passiflora à podridão do colo, causada por Fusarium solani e Phytophthora**
311 **nicotianae**. *Fitopatologia Brasileira* 28:271. 2003.

312

313 FISCHER, I. H.; REZENDE, J. A.M.; FILHO, N. N.; SILVA, J. R. da. **Ocorrência de Nectria**
314 **haematococca em Maracujazais no Estado do Rio de Janeiro e Resistência de Passiflora**
315 **mucronata ao Patógeno**. *Fitopatol. bras.* 30(6), nov - dez 2005.

316

317 FISCHER, I.H.; LOURENÇO, S.A.; MARTINS, M.C.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Seleção de plantas**
318 **resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por**
319 **Nectria hematococca**. *Fitopatologia Brasileira*, v.30, n.3, p.250-258, 2005b.

- 319
320 HANSEN, A.K.; GILBERT, L.E.; SIMPSON, B.B.; CERVI, A.C.; JANSEN, R.K. Phylogenetic
321 relationships and chromosome number evolution in *Passiflora*. **Systematic Botany**. 31: 138-150,
322 2006.
- 323
324 HOFF, D.N.; PEDROZO, E.A.; PAVINATO, A.; FREITAS, A. S. (2010). **Percorso da difusão da**
325 **inovação tecnológica no agronegócio: o caso do plantio direto no Rio Grande do Sul**. Ensaios
326 FEE, 31:477-502.
- 327 IBGE, Instituto Brasileiro de geografia e estatística. Banco de dados agregados: **Produção Agrícola**
328 **Municipal**, 2009. Disponível em: . Acesso em: 08, dezembro, 2013.
- 329
330 IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de
331 População e Indicadores Sociais, 28/08/2014. Acesso em : 15 de Agosto de 2015. Disponível
332 em:[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510250&search=||infogr%E1ficos:-
333 informa%E7%F5es-completas](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510250&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas).
- 334
335 JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D. A. C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; BORGES, T. A.; ANDRADE,
336 S. R. M. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por
337 estaquia e enxertia em estacas de passiflora silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 28: 97-
338 100, 2006.
- 339
340 LESLIE JF, Summerell BA, 2006. The Fusarium Laboratory Manual. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- 341
342 LIMA, A. A. E. et al. **Avaliação de porta-enxertos e tipos de enxertia para o maracujazeiro-**
343 **amarelo**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 318-321, 1999.
- 344 MELO, P.C.T. Genetic improvement of vegetables: development of open-pollinated cultivars. Crop
345 Breeding and Applied Biotechnology, S1: 93-94, 2011.
- 346
347 MELETTI, L. M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil**. Revista Brasileira Fruticultura.
348 Volume Especial: 83-091, 2011.
- 349
350 MELETTI, L.M.M ; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L.C.; PASSOS, I. R. da S. . Melhoria
351 genética do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M.F.
352 (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: EMBRAPA CERRADOS, 2005.
353 v. 1, p. 55-78.
- 354 MORGADO, M. A. D.; BRUCKNER, C. H.; ROSADO, L. D.; SANTOS, C. E. M. dos
355 S. **Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo enxertadas em espécies silvestres de**
356 **Passiflora** Rev. Bras. Frutic. vol.37 no.2 Jaboticabal Apr./June 2015.

- 357 NASH, S. M.; SNYDER, W. C. Quantitative estimatives by plate counts of propagules of the bean root
358 rot *Fusarium* in field soil. **Phytopathology**. 52: 567-572, 1962.
- 359
- 360 Nirenberg HI, O'Donnell K, 1998. New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella*
361 *fujikuroi* species complex. *Mycologia* 90, 434–58.
- 362
- 363 NOGUEIRA FILHO, G. C. **Enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo em diferentes**
364 **espécies de passifloras silvestres**. Jaboticabal: Unesp, 2003.
- 365
- 366 NOVAES, Q. S. Recomendações técnicas para o cultivo de maracujá amarelo nos municípios de
367 Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio. SEBRAE, **Boletim Técnico**, 27p. 2005.
- 368
- 369 NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J.
370 et al. **Método de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, DF: Embrapa-SEA, 1991. p. 189-253.
- 371
- 372 PREISIGKE, S. da C., MARTINI, F. V., ROSSI, A. A.B., SERAFIM, M. E., BARELLI, M. A. A., LUZ, P.
373 B., ARAÚJO, K. L., NEVES, L. G.; **Genetic variability of *Passiflora spp.* against collar rot disease**.
374 *AJCS* 9(1):69-74 (2015)
- 375 PREISIGKE, S. C. ; ARAUJO, K. L. ; MARTINI, F. V. ; BASTOS, N. S. ; BARBOSA, N. R. ; NEVES, L.
376 G. ; BARELLI, A. M. . **Caracterização de espécies de *Passiflora* quanto à resistência a *Fusarium***
377 ***solani***. *Revista Magistra* , v. 25, p. 198-199, 2013.
- 378
- 379 QUIRINO,T.R.; Agricultura e meio ambiente : tendência.In:SILVEIRA,M. A. da VILELA, S.L.O.
380 **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: CNPMA, 1998. Cap 6,p. 109-
381 138.(CNPMA. Documento 15).
- 382
- 383 RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C. R. C.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; CENTURION, M. A. P. C.;
384 FERREIRA, F. R. **Comportamento de maracujazeiros (*Passiflora spp.*) quanto à morte**
385 **prematura**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 3, p. 552-554, 2004
- 386 SILVA, A. N. **Efeito de produtos químicos e de *Trichoderma spp.* no controle de *Fusarium***
387 ***solani* do maracujazeiro**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011.
388 53p. (Dissertação-Mestrado em Agronomia).
- 389 SILVA, R. M. da.; AGUIAR, A. V. M. de.; CARDOSO. E. de A.; OLIVEIRA, L. A. de A.; LIMA, J. G. A.
390 **Germinação e crescimento inicial de mudas de cinco espécies de maracujá (*Passiflora spp.*)**
391 **visando obtenção de porta-enxerto**. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento*
392 *Sustentável*, Mossoró, v. 6, n.1, p. 131 – 135. 2011.

393 SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ,
394 1997. 179 p.
395