



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Jonilson Santos de Carvalho

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
jonilsonif@gmail.com

Abel Rebouças São José

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
abeljose3@gmail.com

Alessandro de Magalhães Arantes

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Baiano
arantes2005@yahoo.com.br

Alcebíades Rebouças São José

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
alreboucas@gmail.com

Maira de Araújo Kurfis

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Baiano
maira_kurfis@hotmail.com

Recebido em: 2019-10-04
Avaliado em: 2020-09-10
Aceito em: 2021-02-10

SOBREVIVÊNCIA DE ESPÉCIES DE MARACUJAZEIRO COM OU SEM EXPOSIÇÃO PARCIAL DAS RAÍZES, EM ÁREA COM HISTÓRICO DE *Fusarium solani*

RESUMO: A passicultura destaca-se como uma importante atividade econômica em várias regiões do Brasil, sobretudo no Nordeste, que detém mais de 60% da produção nacional. Ainda assim, o sistema de produção da cultura do maracujá é carente em tecnologias, sendo este um dos motivos do aumento da incidência de doenças e baixa produtividade da cultura. Entre as doenças importantes para o maracujazeiro no Brasil, destaca-se a podridão do colo e raiz, causada pelo *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., principalmente por causar a morte das plantas infectadas e ainda não existir um manejo curativo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência de três espécies de maracujazeiro: *Passiflora edulis* Sims, *Passiflora cincinnata* Mast e *Passiflora foetida* L., submetidas ao sistema de plantio com e sem exposição parcial das raízes, avaliadas em dez períodos, em esquema fatorial 3x2x10, em blocos casualizados. A incidência de *F. solani* foi realizada por meio de levantamento semanal do número de plantas mortas. O experimento foi conduzido no período de janeiro a junho de 2019, em uma área de 0,3 ha com histórico de *F. solani*, localizada no Instituto Federal Baiano campus Guanambi. Verificou-se que a exposição parcial do sistema radicular reduz o percentual de plantas mortas por *F. solani*, e, dentre as espécies avaliadas, destaca-se o *P. foetida* como altamente resistente ao *F. solani*. Portanto, o uso de estratégias de manejo integradas é uma alternativa viável aos passicultores para mitigar os danos causados pela podridão do colo e raiz.

PALAVRAS-CHAVE: Biocontrole, Fitossanidade, Passiflora.

SURVIVAL OF PASSION FRUIT SPECIES WITH OR WITHOUT PARTIAL ROOT EXPOSURE IN AN AREA WITH HISTORY DISEASE OF *Fusarium solani*

ABSTRACT: The passion fruit crop stands out as an important economic activity in several regions of Brazil, especially in the Northeast, which holds more than 60% of the national production. Nevertheless, the passion fruit production system is lacking in technologies, this is one of the reasons for the increase in disease incidence and low productivity. There are important passion fruit diseases in Brazil, among which root and collar rot caused by *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. mainly because it causes the death of infected plants and there is still no curative management. Therefore, this work aimed to evaluate the survival of three species of passion fruit: *Passiflora edulis* Sims, *Passiflora cincinnata* Mast and *Passiflora foetida* L., submitted to the system of planting with and without partial exposure of the roots, evaluated over ten periods, in a factorial scheme 3x2x10, in randomized block. The incidence of *F. solani* was rated on a weekly basis by the number of dead plants. The experiment was conducted from January to June 2019, in an area of 0.3 ha with a history of *F. solani* incidence, located at the Instituto Federal Baiano *campus* Guanambi. It was verified that the partial exposure of the root system reduces the percentage of dead plants by *F. solani* and, among the evaluated species, stands the *P. foetida* as highly resistant to *F. solani*. Therefore, using integrated management strategies is a viable alternative for farmers to mitigate the damage caused by passion fruit root and collar rot.

KEY-WORDS: Biocontrol, phytosanitary, *Passiflora*.

SUPERVIVENCIA DE GENOTIPOS DE MARACUYÁ CON Y SIN EXPOSICIÓN PARCIAL DE RAÍCES EN UN ÁREA CON ANTECEDENTES DE *Fusarium solani*

RESUMEN: La pasicultura se destaca como una actividad económica importante en varias regiones de Brasil, especialmente en el Noreste, que posee más del 60% de la producción nacional. Aun así, el sistema de producción de cultivos de maracuyá carece de tecnologías, que es una de las razones de la mayor incidencia de enfermedades y la baja productividad del cultivo. Entre las enfermedades importantes para la fruta de la pasión en Brasil, se destaca la podredumbre del cuello y raíces, causada por *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., principalmente porque causa la muerte de plantas infectadas y no hay un tratamiento curativo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la supervivencia de tres especies de maracuyá: *Passiflora edulis* Sims, *Passiflora cincinnata* Mast e *Passiflora foetida* L., sometidas al sistema de plantación con y sin exposición parcial a la raíz, evaluado durante diez períodos, en un esquema factorial 3x2x10, en bloques al azar. La incidencia de *F. solani* se realizó mediante una

evaluación semanal del número de plantas muertas. El experimento se realizó de enero a junio de 2019, en un área de 0.3 ha con historia de *F. solani*, ubicado en el Instituto Federal Baiano *campus* Guanambi. La exposición parcial del sistema radicular redujo el porcentaje de plantas muertas por *F. solani*, y entre las especies evaluadas, *P. foetida* se destaca como altamente resistente a *F. solani*. Por tanto, el uso de estrategias de manejo integradas es una alternativa viable para que los agricultores mitiguen el daño causado por la podredumbre del cuello y raíces

PALABRAS CLAVE: Biocontrole, sanidade vegetal, *passiflora*.

INTRODUÇÃO

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) destaca-se entre as espécies de passifloráceas cultivadas e está presente em mais de 90% dos pomares de maracujazeiro no território nacional (MELETTI, 2011; JESUS et al., 2017). Essa preferência é em função de um conjunto de características, tais como maior vigor, maior produtividade, maior acidez e melhor rendimento de suco (FERREIRA et al., 2016). Entretanto, essa espécie enfrenta diversos problemas fitossanitários, ao ponto de ter o tempo de cultivo reduzido de perene para anual, o que a torna inviável em algumas regiões (KUDO et al., 2012).

Dentre as principais doenças que reduzem o potencial produtivo do

maracujazeiro, pode-se destacar a podridão do colo e raiz, causada pelo fungo *Fusarium solani* (FISCHER et al., 2005a; BUENO et al., 2010). Devido à inexistência de medidas efetivas de manejo dessa doença, ocorre redução da longevidade do pomar, menor produtividade e o aumento no custo de produção, o que resulta no abandono de área (SÃO JOSÉ et al., 2011).

Diante do risco de redução das áreas cultivadas, diversas estratégias têm sido testadas para ampliar a viabilidade do cultivo, dentre as quais destacam-se o uso de material genético resistente (CAVICHIOLO et al., 2011; PREISIGKE et al., 2017) e a utilização de biofungicidas (BOMFIM et al., 2010; SILVA et al., 2014). Além disso,

estratégias como o plantio com exposição parcial do sistema radicular, provenientes do conhecimento empírico dos passicultores para mitigar os danos causados por alguns fungos de solo, necessitam de comprovação científica.

Das estratégias promissoras, o uso de material genético resistente pode ser um dos métodos eficientes no manejo das doenças causadas por patógenos de solo, no entanto ainda não existe registro de cultivares comerciais de maracujazeiro resistentes à podridão do colo e raiz (SANTOS FILHO et al., 2017). A avaliação e seleção de espécies com melhor desempenho, com potencial para serem usados como porta-enxerto, também são vistas como uma das alternativas viáveis (SILVA et al., 2017).

Nesse contexto, o *Passiflora cincinnata* é uma das espécies consideradas potencialmente importantes para uso como porta-enxerto, haja vista que apresenta moderada tolerância aos fungos

patogênicos do solo, comparado ao *P. edulis*; assim como o *P. foetida*, que é um material genético ainda pouco explorado, mas com potencial para ser usado como porta enxerto e no melhoramento genético (PREISIGKE et al., 2017).

Outra opção para combater a doença seria a mudança do ambiente em que se dá o ótimo desenvolvimento do patógeno (MARCHIONATTO, 1949). A partir disso e com base na experiência de alguns passicultores, que têm utilizado a exposição parcial do sistema radicular como um método de manejo ao *F. solani*, infere-se que esta possa ser uma prática viável, fundamentada no princípio da regulação.

Desse modo, é pertinente avaliar se o manejo do sistema de plantio, com ou sem exposição parcial das raízes, é uma alternativa viável para a redução da mortalidade das plantas em área com histórico de *F. solani*. Para isso, objetivou-se avaliar a sobrevivência de três espécies de maracujazeiro (*P. edulis*, *P. cincinnata* e *P. foetida*),

submetidas ao sistema de plantio com ou sem exposição parcial do sistema radicular, em área com histórico do *F. solani*.

MATERIAL E MÉTODOS

DESCRIÇÃO DAS CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O experimento foi conduzido no período de janeiro a junho de 2019, em uma área de 0,3 ha localizada no Instituto Federal Baiano *campus* Guanambi, latitude de 14°17'27" S, longitude de 42°46'53" W, altitude de 537 m, em um latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, A fraco, textura média, fase caatinga hipoxerófila.

A precipitação média anual é de 680 mm, e a temperatura média anual, de 26°C. A região localiza-se no Grande Domínio Morfoclimático da Caatinga. Segundo a Classificação climática de *Koppen*, a região tem clima quente (Aw), com estação seca bem definida, coincidindo com o inverno. O período chuvoso varia de outubro a março e apresenta pelo menos um mês com

precipitação inferior a 60 mm. A temperatura do mês mais frio é superior a 18°C, e a amplitude térmica das médias mensais mantém-se abaixo de 5°C (BRASIL, 1982).

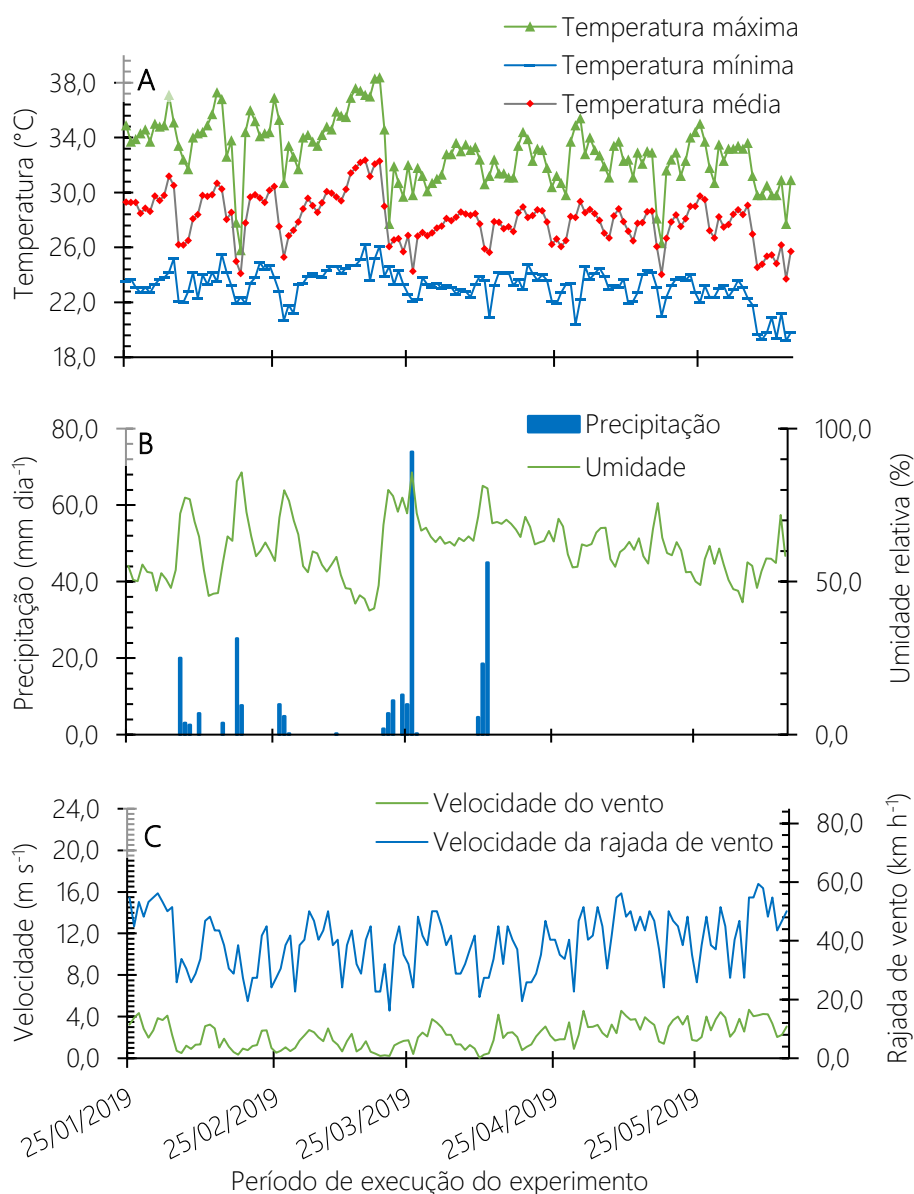
As variáveis meteorológicas registradas durante o período experimental, temperaturas máximas e mínimas, precipitação, umidade relativa e velocidade média do vento e rajadas foram coletadas da estação meteorológica automática (Modelo Vantage Pro Integrated Sensor, fabricado pela Davis Instruments, Wayward, Califórnia, USA), instalada próxima à área de implantação do experimento, quando se verificaram temperaturas máximas próximas de 40 °C, alguns eventos de chuvas em fevereiro, março e abril, ventos moderados a fortes, com rajadas de até 60 km h⁻¹ (Figura 1).

As informações do solo foram obtidas a partir de 15 amostras simples do solo destinado à implantação da área experimental, em profundidades de 0-20 cm, para formar uma amostra composta, que, posteriormente, foram

enviadas ao Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *campus* Vitória da

Conquista, para determinação das propriedades físico-químicas (Tabela 1).

Figura 1. Temperatura máxima, mínima e média (°C) (A); precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) (B); velocidade média do vento (m s^{-1}) e rajadas de vento (km h^{-1}) (C), registrados na estação meteorológica localizada no IF Baiano, *campus* Guanambi, no período de janeiro a junho de 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 1. Caracterização físico-química do solo da área experimental. Guanambi – BA, 2018

Parâmetros	Unidade	Profundidade
		0 - 20 cm
pH (H ₂ O)	--	7,50
P	mg dm ⁻³	49,00
K ⁺	cmol _c dm ⁻³	0,36
Ca ²⁺	cmol _c dm ⁻³	3,20
Mg ²⁺	cmol _c dm ⁻³	2,30
Al ³⁺	cmol _c dm ⁻³	0,00
H ⁺	cmol _c dm ⁻³	0,90
Na ⁺	cmol _c dm ⁻³	0,13
S.B ¹	cmol _c dm ⁻³	6,00
t ²	cmol _c dm ⁻³	6,00
T ³	cmol _c dm ⁻³	6,90
V ⁴	%	87,00
m ⁵	%	0,00
PST ⁶	%	2,00
M.O. ⁷	g dm ⁻³	7,00
Classe textural	Franco arenoso	

¹soma de bases; ²capacidade de troca catiônica efetiva, CTC efetiva; ³CTC a pH 7,0; ⁴saturação por bases; ⁵saturação por alumínio; ⁶porcentagem de Sódio Trocável; ⁷matéria orgânica do solo. FONTE: Laboratório de solos da UESB, 2017.

CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

As plantas foram irrigadas por gotejamento com vazão de 8 L h⁻¹ e um gotejador por planta. As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET_o) determinada pelo método de Penman-Monteith, por meio de elementos meteorológicos coletados diariamente numa estação meteorológica instalada próximo à área. Os coeficientes de

cultivo para determinação da ET_c foram definidos em função das fases fenológicas.

Foram plantadas mudas de capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) para servirem como quebra-ventos em torno da área experimental, nas laterais de predomínio dos ventos. Os tratos culturais recomendados ao maracujazeiro foram adotados conforme recomendações técnicas

desenvolvidas para a cultura. A fertilização foi realizada com base em análise de solo e recomendações de adubação para o maracujazeiro (BORGES e SOUZA, 2010).

A partir de 15 dias após o transplante, foi iniciada a condução das plantas, com eliminação manual de todos os brotos laterais, deixando-se apenas o caule principal, que foi conduzido em haste única por um barbante de algodão, amarrado em uma pequena estaca fixada ao solo, até o fio do arame da espaldeira. Posteriormente, assim que as plantas atingiram 1,8 m, foram guiadas para um lado e conduzidas pelo arrame. Os ramos laterais que formaram a cortina foram podados a 20 cm do solo (FIGUEIREDO et al., 2015).

As entrelinhas de cultivo receberam roçagens periódicas, por meio de roçadeira acoplada à tomada de força do trator, e, nas linhas, utilizou-se roçadeira costal; a biomassa produzida foi adicionada à linha de cultivo para formar uma camada de cobertura morta que serviu de barreira mecânica

para as plantas espontâneas, uma vez que se evita o uso de capina mecânica por meio da enxada em áreas afetadas por *F. solani*. As pragas que ocorreram ao longo do experimento foram controladas de acordo com as recomendações disponíveis na base de dados AGROFIT (MAPA, 2018).

TRATAMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O ensaio foi instalado em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2x10 três espécies: *P. edulis* e *P. cincinnata*, obtidas da seleção de sementes da região de Guanambi, e *P. foetida*, oriunda de Mossoró – RN, submetidas ao sistema de plantio convencional, sem exposição do sistema radicular, e com sistema radicular parcialmente exposto, avaliados em dez épocas, em uma área naturalmente infestada com *F. solani*. Utilizaram-se três repetições e sete plantas úteis por parcela, avaliadas a cada 7 dias.

O método de plantio com exposição parcial do sistema radicular foi aplicado

por meio da elevação das covas a 15 cm do nível do solo, e, aos 60 dias após o transplante (DAT), realizou-se a aplicação de um jato de água junto ao

colo da planta de modo que se expusessem os primeiros seis centímetros do sistema radicular (Figura 2).

Figura 2. Covas elevadas a 15 cm do nível do solo (A e B); jato de água aplicado para exposição parcial do sistema radicular (C); sistema radicular exposto (D). Guanambi – BA, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor.

AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA DA DOENÇA

A incidência de sintomas associados a *F. solani* foi realizada por meio de levantamento semanal do número de plantas mortas. Foi considerada como morta toda planta que iniciou o processo de murcha nas folhas, uma vez que este é um processo irreversível (JESUS et al., 2016). Além da presença de murcha, os sintomas característicos presentes no colo e sistema radicular foram observados.

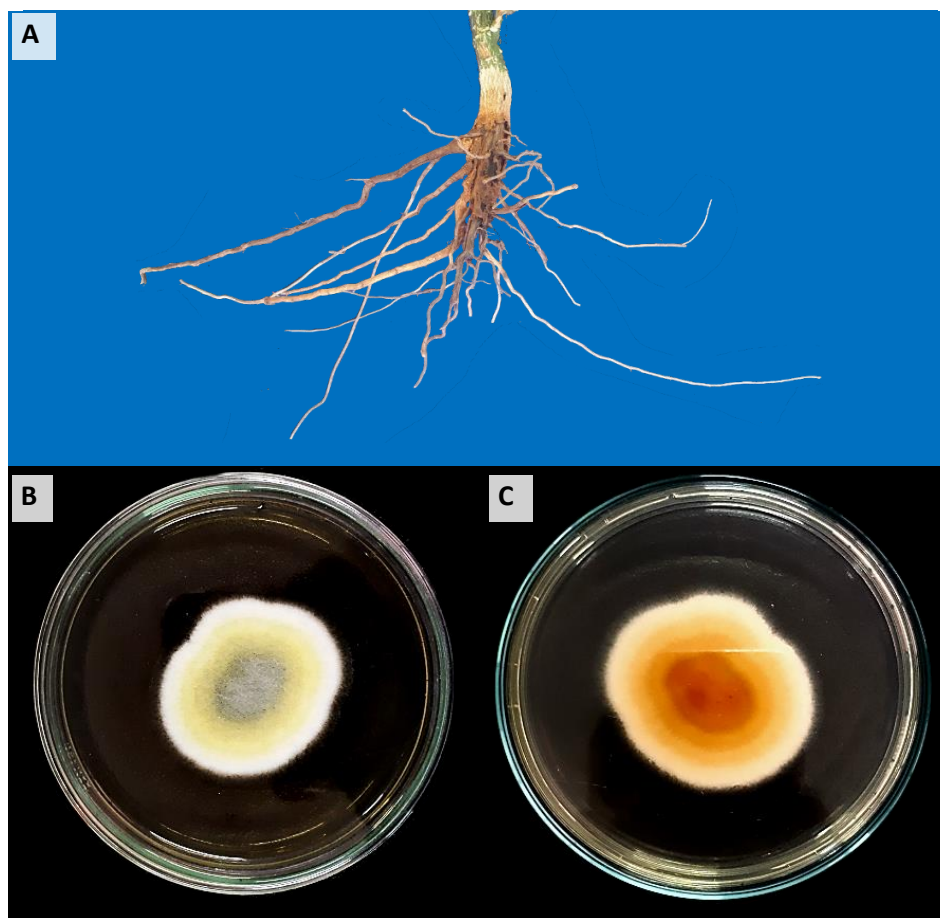
As plantas infectadas foram facilmente destacadas do solo, pois grande parte do sistema radicular já havia sido necrosado e as poucas raízes remanescentes tornaram-se curtas, de coloração escurecida e quebradiças, devido à atuação do fungo (Figura 3A). A partir desse levantamento, calculou-se o percentual de sobrevivência ao longo do tempo e a longevidade das plantas.

Para a confirmação do agente etiológico na área, realizou-se no Laboratório do IF Baiano *campus* Guanambi o isolamento do fungo por meio do material retirado do colo e raiz de plantas com os sintomas da doença. Após isolado, uma amostra foi encaminhada à Embrapa Mandioca e Fruticultura para a confirmação da presença do patógeno na área (Figura 3B e 3C).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as interações foram desdobradas quando se obteve significância. As médias das variáveis foram comparadas pelo teste F e de Tukey para os fatores sistema de plantio e espécies, respectivamente. O percentual de sobrevivência ao longo do tempo foi analisado por meio de Regressão Polinomial, a 5% de significância.

Figura 3. Planta com sintoma da podridão do colo e raiz (A); *F. solani* isolado da área, frente (B) e verso (C) da placa de Petri. Guanambi – BA, 2019



Fonte: Elaborado pelo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de maracujazeiro, *P. edulis*, *P. cincinnata* e *P. foetida*, apresentaram interação significativa com o período de avaliação ($p < 0,01$), assim como houve interação significativa entre as espécies e o manejo aplicado ao sistema de plantio com ou sem exposição parcial

do sistema radicular ($p < 0,01$), para o percentual de sobrevivência, avaliado até aos 140 DAT (Tabela 2). Contudo, não foi observado interação tripla entre os fatores analisados.

Tabela 2. Resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para percentual de sobrevivência até os 140 dias após o transplântio (DAT) de diferentes espécies de maracujazeiro em área com histórico de *F. solani*, submetidos ao sistema de plantio com e sem exposição parcial do sistema radicular. Guanambi, Bahia, 2019.

FV	GL	Quadrados médios
		Percentual de sobrevivência
Espécie (E)	2	5341,26**
Manejo (M)	1	1160,99**
DAT	9	722,60**
E x M	2	280,04**
E x DAT	18	371,50**
M x DAT	9	42,32 ^{NS}
E x M x DAT	18	34,39 ^{NS}
Bloco	2	280,04**
Resíduo	118	

FV, Fator de variação; GL, grau de liberdade do resíduo; DAT, dias após o transplântio; ^{NS}não significativo e **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. Fonte: Elaborado pelo autor.

O *P. edulis* apresentou o primeiro registro de mortalidade aos 15 DAT, com percentual de sobrevivência decrescente em um modelo linear, 4,3% a cada 15 dias e sobrevivência média de 54,76% aos 140 DAT (Figura 4). Já o *P. cincinnata* só apresentou registro de mortalidade aos 76 DAT (Figura 4), sendo considerado uma espécie de resistência moderada (SILVA et al., 2013; PREISIGKE et al., 2017). Para o *P. foetida*, entretanto, foi registrada uma única morte aos 91 DAT (Figura 4), por isso, foi avaliado como altamente resistente

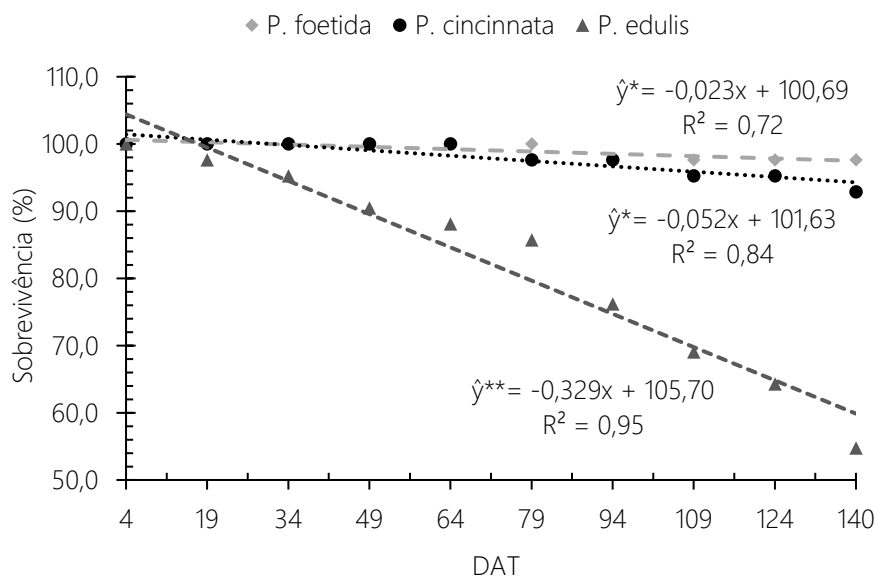
(SILVA et al., 2013; PREISIGKE et al., 2015a; CARVALHO et al., 2021), com potencial para ser utilizado como porta-enxerto ao *P. edulis*.

A exposição parcial do sistema radicular reduziu o percentual de mortalidade para as plantas de *P. edulis*, com uma taxa de sobrevivência de 23,8% superior em relação às plantas sem a exposição parcial do sistema radicular, aos 140 DAT. As espécies *P. foetida* e *P. cincinnata* foram superiores ao *P. edulis* tanto no sistema de plantio com exposição do

sistema radicular quanto na ausência do manejo (Figura 5). Ambos apresentaram percentual de sobrevivência superior aos 90%, com

destaque para o *P. foetida*, com 100% de sobrevivência quando no sistema de plantio com exposição parcial das raízes (Figura 5).

Figura 4. Percentual de sobrevivência média de diferentes espécies de maracujazeiro, em área com histórico de *F. solani*, independente do manejo do sistema radicular, no período de janeiro a junho de 2019, em Guanambi, Bahia, 2019.

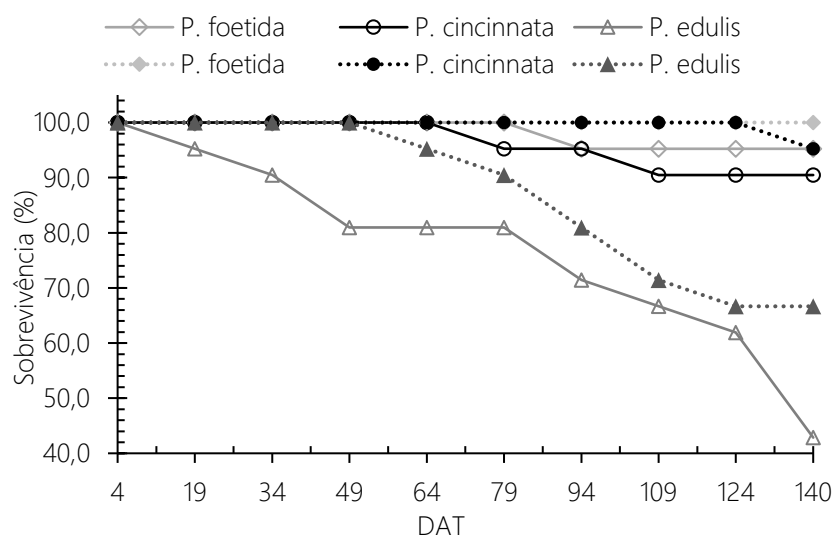


*significativo a 5% e **significativo a 1% de probabilidade pela Análise de Variância de Regressão. Fonte: Elaborado pelo autor.

Alguns autores, utilizando como parâmetro a análise de sobrevivência, observaram que o maracujazeiro amarelo apresentou baixo percentual de sobrevivência em relação às demais espécies (LARANJEIRA et al., 2005;

PREISIGKE et al., 2017), verificado também em trabalho com vários híbridos e cultivares comerciais (SILVA et al., 2017), o que reforça a necessidade de alternativas tecnológicas para o cultivo do *P. edulis*.

Figura 5. Percentual de sobrevivência média de diferentes espécies de maracujazeiro, em área com histórico de *F. solani*, submetidas ao sistema de plantio com exposição do sistema radicular (linhas seccionadas e marcadores preenchidos) e sem exposição do sistema radicular (linhas sólidas e marcadores sem preenchimento) no período de janeiro a junho de 2019, em Guanambi, Bahia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A espécie *P. cincinnata* mostrou-se razoavelmente tolerante ao *F. solani*, com percentual de sobrevivência elevado. Em outros trabalhos, foi classificado como uma espécie de resistência moderada a forte, em áreas com histórico de *F. solani* (SILVA et al., 2013; PREISIGKE et al., 2015b), apesar de ter sido considerado suscetível, quando plantas de diferentes idades foram inoculadas com *F. solani*, via sistema radicular, em casa de vegetação (FISCHER et al., 2005b).

As plantas de *P. foetida* mostraram-se resistentes ao *F. solani*, com apenas um registro de mortalidade aos 140 DAT. Respostas positivas também foram registradas em trabalho realizado comparando cultivares de maracujazeiro amarelo, pé franco e enxertado em *P. foetida*, em uma área com histórico de *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* na região de Mossoró – RN, onde se verificaram 100% de sobrevivência das plantas enxertadas (SILVA et al., 2017). Resultado semelhante

foi observado em trabalho que avaliou o percentual de sobrevivência das plantas e as classificou de acordo com uma escala de avaliação da doença, em que a variabilidade intra e interespecífica da resistência contra *F. solani* foi confirmada, sendo *P. foetida* avaliado como altamente resistente (PREISIGKE et al., 2015a).

Esses resultados sugerem que o *P. foetida* é uma espécie promissora para o uso como porta-enxerto em regiões de solos com histórico de *Fusarium* spp., assim como para o melhoramento genético (SANTOS et al., 2011; PREISIGKE et al., 2015a; SILVA et al., 2017), destacando-se como uma alternativa tecnológica aos passicultores. No entanto, respostas divergentes foram verificadas por Roncatto et al. (2004), que descrevem essa espécie silvestre como sendo suscetível à morte precoce, ao avaliarem diferentes espécies de maracujazeiro em uma área com agentes fitopatogênicos desconhecidos, implantada na UNESP campus Jaboticabal.

Diante do exposto, fazem-se necessárias mais pesquisas sobre a sua

adaptação sob diferentes condições climáticas em locais com histórico da podridão do colo e raiz, para que seja verificada a sua estabilidade ante o patógeno, uma vez que a interação da planta com o fungo pode ser influenciada por diversos fatores edafoclimáticos, como observado na interação significativa entre as espécies e o manejo de exposição parcial das raízes.

O maior percentual de sobrevivência das plantas de *P. edulis*, quando submetidas à exposição parcial do sistema radicular, sugere que medidas preventivas, que possam melhorar a aeração do colo e raízes e reduzir o atrito dessas estruturas com o solo, podem propiciar uma menor severidade da doença. As interações do *F. solani* e o sistema radicular das plantas estão intimamente ligadas às condições do ambiente rizosférico, uma vez que solos pesados e mal drenados favorecem o desenvolvimento da doença (FISCHER et al., 2008).

Alguns autores descrevem maior patogenicidade e agressividade dos fungos após alterações na aeração da região radicular, assim como observado na cultura da ervilha, em que se verificou rápido crescimento micelial do *F. solani* f. sp. *pisi* em condições anaeróbicas, um incremento de 500% no crescimento e aumento de 400% na podridão radicular de ervilha inoculadas (SMUCKER e ERICKSON, 1987), assim como foi observada maior severidade da podridão de raízes do feijoeiro, causada por *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, em condições de atmosfera com deficiência de O₂ (ALLMARAS et al., 1988).

Diante do exposto, faz-se necessária a utilização de ações integradas que visem a aumentar a supressividade do solo ao *F. solani*, priorizando medidas profiláticas que busquem melhorar as condições ambientais para desenvolvimento da cultura, tais como a melhoria da aeração do sistema radicular e colo da planta e a utilização de microrganismos promotores do

crescimento vegetal e antagonistas a fitopatógenos.

CONCLUSÕES

A exposição parcial do sistema radicular reduz o percentual de plantas mortas por *F. solani*, aos 140 dias após o transplântio.

O *Passiflora foetida* apresenta, independente do manejo, alta resistência ao *F. solani*.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia *campus* Vitória da Conquista e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano *campus* Guanambi, pelos insumos disponibilizados e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- ALLMARAS, R. R.; KRAFT, J. M. E MILLER, D. E. Effects of soil compaction and incorporated crop residue on root health. **Annual Review of Phytopathology**, v.26, p. 219-243, 1988.
- BOMFIM, M. P.; SÃO JOSÉ, A.R.;

REBOUÇAS, T. N. H.; ALMEIDA, S. S.; SOUZA, I. V. B.; DIAS, N. O. Avaliação antagônica *in vitro* e *in vivo* de *Trichoderma* spp. a *Rhizopus stolonifer* em maracujazeiro amarelo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, p. 61-67, 2010.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. D. Recomendações de calagem e adubação para maracujazeiro. **Embrapa Mandioca e Fruticultura: Comunicado Técnico**, 141, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010, 4 p.

BRASIL. Ministério das Minas Energia. Secretaria Geral. **Projeto RAMBRASIL**, Folha SD 23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982, v.29, 660 p.

BUENO, C. J.; FISCHER, I. H.; PARISI, M. C. M. FURTADO, E. L. Comportamento do maracujazeiro amarelo, variedade Afruvec, ante uma população de *Fusarium solani*, agente causal da podridão do colo e raiz. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n. 3, p. 533-537, 2010.

CARVALHO, J. A.; JESUS, J. G.; ARAUJO, K. L. SERAFIM, M. E.; GILIO, T. A. S.; NEVES, L. G. Passion Fruit (*Passiflora* spp.) species as sources of resistance to soil phytopathogens *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae* complex. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.43, n. 1, (Versão digital), 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452021427>

CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. S.; MARCHI, M. J.; FISCHER, I. H. Desenvolvimento, produtividade e sobrevivência de maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n. 2, p. 567-574, 2011.

FERREIRA, R. T.; VIANA, A. P.; SILVA, F. H. de L. e.; SANTOS, E. A.; SANTOS, J. O. Seleção recorrente intrapopulacional em maracujazeiro azedo via modelos mistos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, p. 158-166, 2016.

FIGUEIREDO, F. R. A.; HAFLE, O. M.; RODRIGUES, M. H. B. S.; PEREIRA JÚNIOR, E. B.; DELFINO, F. I. Produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro amarelo sob diferentes formas de condução de plantas. **Agropecuária Científica do Semiárido**, v.11, n.4, p. 23-32, 2015.

FISCHER, I. H.; REZENDE, J. A. M. Diseases of passion flower (*Passiflora* spp.). **Pest Technology**, v.2, p. 1-19, 2008.

FISCHER, I. H.; KIMATI, H.; REZENDE, J. A. M. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. v.2, 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005a, p.467-474.

FISCHER, I. H.; LOURENÇO, S. A.; MARTINS, M. C.; KIMATI, H.;

- AMORIM, L. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo e raiz do maracujazeiro causada por *Nectria hematococca*. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, n.3, p. 250-258, 2005b.
- JESUS, O. N.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GIRARDI, E. A.; ROSA, R. C. C.; PETRY, H. B. Cultivares comerciais de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) no Brasil. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de. **Maracujá do cultivo à comercialização**, Brasília – DF: EMBRAPA, 2017, p. 39-58.
- JESUS, O. N. de; MARTINS, C.A.D.; OLIVEIRA, E. J.; SOARES, T. L.; FALEIRO, F.G.; BERNACCI, L.C.; MACHADO, C. de F.; GIRARDI, E. A.; ARAÚJO, F.P. de; PEREIRA, T.N.S.; VIANA, A.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp.**, Embrapa, Brasília, DF., 2016. 122 p.
- KUDO, A. S.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BLUM, L. E. B. Suscetibilidade de genótipos de maracujazeiro-azedo à septoriose em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 200-205, 2012.
- LARANJEIRA, F. F.; LIMA, A. A.; COSTA, M. M.; PFENNING, L. Progresso da fusariose do maracujá em porta-enxertos do gênero *Passiflora*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, 2005, 146p.
- MARCHIONATTO, J. B. Directivas en la lucha contra las enfermedades de las plantas. **Revista Argentina de Agronomía**, v.16, p. 29-32, 1949.
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Base de dados AGROFIT. 2018. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 04 jan. 2018.
- MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, vol.33, n. spe1, p. 83-91, 2011.
- PREISIGKE, S. C.; SILVA, L. P.; SERAFIM, M. E.; BRUCKNER, C. H.; ARAÚJO, K. L.; NEVES, L. G. Seleção precoce de espécies de *Passiflora* resistente a fusariose. **Summa Phytopathologica**, v.43, n. 4, p. 321-325, 2017.
- PREISIGKE, S. C.; VIAN, M. F.; ROSSI, A. A. B.; SERAFIM, M. E.; BARELLI, M. A. A.; LUZ, P. B.; ARAÚJO, K. L.; NEVES, L. G. Genetic variability of '*Passiflora*' spp. against collar rot disease, **Australian Journal of Crop Science**, v.9, n. 1, 2015a. Disponível em: <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=915279997314246;res=IELHS>. Acesso em: 28 de junho de 2019.
- PREISIGKE, S. C.; NEVES, L. G.; ARAÚJO, K. L.; BARBOSA, N. R.; SERAFIM, M. E.; KRAUSE, W. Multivariate analysis for the detection of *Passiflora* species resistant to collar rot. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.31, n. 6, p. 1700-1707, 2015b.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; CENTURION, M.A.P.C.; FERREIRA, F.R. Comportamento de maracujazeiros (*Passiflora* spp.) quanto à morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n. 3, p. 552-554, 2004.

SÃO JOSÉ, A. R.; BOMFIM, M. P.; HOJO, R. H.; ANGEL, D. N.; PIRES, M. de M. Doenças do maracujazeiro. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade** Ilhéus: Editus, 2011, p. 115-146.

SANTOS FILHO, H. P.; BARBOSA, F. F. L.; HADDAD, F. Doenças do maracujazeiro causadas por fungos, oomicetos e bactérias. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de. **Maracujá do cultivo à comercialização**, Brasília – DF: EMBRAPA, 2017, p.39-58.

SANTOS, E. A.; SOUZA, M. M.; VIANA, A. P.; ALMEIDA, A. A. F.; FREITAS, J. C. O.; LAWINSCKY, P. R. Multivariate analysis of morphological characteristics of two species of passion flower with ornamental potential and of hybrids between them. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v.10, n. 4, p. 2457-2471, 2011.

SILVA, R. M.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; AGUIAR, A. V. M.; FALEIRO, F. G.; CARDOSO, A. M. S.; MENDONÇA, V. Reaction of passion fruit cultivars in areas with fusariosis. **Summa Phytopathologica**, v.43, n.2, p.98-102, 2017.

SILVA, A. N.; AZEVEDO, G. B.; ROCHA SOBRINHO, G. G.; NOVAES, Q. S. Efeito de produtos químicos e de *Trichoderma* spp. no controle de *Fusarium solani* do maracujazeiro. **Interciencia**, v.39, n. 6, p. 398-403, 2014.

SILVA, A. S.; OLIVEIRA, E. J.; HADDAD, F.; LARANJEIRA, F. F.; JESUS, O. N.; OLIVEIRA, S. A. S.; COSTA, M. A. P. C.; FREITAS, J. P. X. Identification of passion fruit genotypes resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.38, n. 3, p. 236-242, 2013.

SMUCKER, A. J. M., ERICKSON, A. E. Anaerobic stimulation of root exudates and disease of peas. **Plant Soil**, v.99, p. 423-433, 1987.