

Sinop, MT / Dezembro, 2024



Produtividade e mortalidade do maracujazeiro 'BRS Rubi do Cerrado' enxertado em diferentes porta-enxertos

Givanildo Roncatto, Dulândula Silva Miguel Wruck e
Sílvia de Carvalho Campos Botelho

Pesquisadores, Embrapa Agrossilvopastoril, Sinop, MT.

Embrapa Agrossilvopastoril
Rodovia MT-222, Km 2,5
Caixa Postal 343
78550-970 Sinop, MT
www.embrapa.br/agrossilvopastoril
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Flavio Jesus Wruck

Secretária-executiva

Dulândula Silva Miguel Wruck

Membros

Aisten Baldan, Daniel Rabelo

Ituassú, Fernanda Satie Ikeda,

Rodrigo Chelegão e Vanessa

Quitete Ribeiro da Silva

Edição executiva

Waldir Aparecido Marouelli

Revisão de texto

Jane Baptistone de Araújo

Normalização bibliográfica

Marcia Maria Pereira de Souza

(CRB-1/1441)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Maria Goreti Braga dos Santos

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Resumo — O uso de mudas enxertadas no maracujazeiro tem se mostrado uma alternativa para seu cultivo em áreas com histórico de ocorrência da fusariose. Entretanto, as combinações entre enxerto e porta-enxerto podem influenciar a produtividade e a longevidade dos pomares. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade e a mortalidade do maracujazeiro 'BRS Rubi do Cerrado' enxertado sobre três espécies de porta-enxertos em Terra Nova do Norte, MT. O delineamento foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos: 'BRS Rubi do Cerrado' pé-franco e enxertada em três espécies de porta-enxertos (*Passiflora giberti*, *Passiflora alata* e *Passiflora nitida*). As mudas foram enxertadas por garfagem em fenda cheia e o plantio foi realizado após 70 dias. Os seguintes aspectos foram avaliados: número, peso total e médio de frutos e produtividade e mortalidade de plantas. A 'BRS Rubi do Cerrado' enxertada sobre *P. giberti* e *P. nitida* apresentou melhor desempenho para peso de frutos, número de frutos e produtividade. A cultivar enxertada, nos diferentes porta-enxertos, apresentou maior produtividade em comparação ao pé-franco. A 'BRS Rubi do Cerrado' enxertada sobre *P. nitida* não apresentou mortalidade de plantas durante 16,5 meses de cultivo. Os porta-enxertos *P. nitida* e *P. giberti* foram superiores ao *P. alata* na redução da mortalidade do maracujazeiro por *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*.

Termos para indexação: *Passiflora edulis*, enxertia, desempenho agrônômico.

Productivity and mortality of passion fruit 'BRS Rubi do Cerrado' grafted on different rootstocks

Abstract — The use of scions grafted onto passionfruit vines has become an alternative to their cultivation in areas with a history of fusariosis. However, the combinations between the graft and rootstock can influence on the productivity and longevity of the passionfruit farm. The objective was to evaluate the productivity and mortality of the passionfruit cv BRS Rubi do Cerrado grafted onto three species of rootstock in Terra Nova do Norte, MT, Brazil. The design was a randomized block with four treatments 'BRS Rubi do Cerrado' (BRS-RC) seedling plant along with those grafted onto three species of rootstock: *Passiflora giberti*, *Passiflora alata*; *Passiflora nitida*. The scions

were grafted through a cleft graft and the planting performed after 70 days. The evaluation was made of the total number and weight of the fruits, along with productivity and mortality of plants. Results showed that the BRS-RC, grafted onto *P. giberti* and *P. nitida*, presented the best performance for weight of fruits, number of fruits and productivity. The cultivar that was grafted onto different rootstocks presented higher productivity in regards to the seedling plant. The BRS-RC, grafted onto *P. nitida*, presented a zero-mortality rate over the 16.5 months of cultivation. The rootstocks *P. nitida* and *P. giberti* were superior to those of *P. alata* in reducing mortality in the passionfruit vine by *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*.

Index terms: *Passiflora edulis*, grafting, agronomic performance.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá. A produção do País, em 2018, foi de 602.651 t, abrangendo uma área de 42.731 ha e uma produtividade média de 14,1 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). No estado de Mato Grosso, em 2018, a área cultivada com maracujá foi de 309 ha, resultando em uma produção de 5.099 t e produtividade de 16,5 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). Apesar de a produtividade estar acima da média nacional, ainda não atinge o potencial produtivo da cultura devido a problemas fitossanitários, como a fusariose (Preisigke, 2014). Essa doença, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. *passiflorae* Purss, provoca necroses do sistema vascular e causa murcha de ramos, colapso e morte de plantas em qualquer estágio de desenvolvimento (Bueno et al., 2014).

Entre as cinco cultivares de maracujazeiro-azedo testadas em três municípios do estado de Mato Grosso, as cultivares FB 200 e BRS Rubi do Cerrado atingiram rendimento superior a 40 t ha⁻¹, expressando grande potencial produtivo. Entretanto, esses resultados de produção foram observados apenas em um dos três municípios avaliados, devido ao ataque da fusariose nos demais (Roncato et al., 2019).

No maracujazeiro, a adoção da prática da enxertia permite que os produtores possam cultivar o maracujá em áreas que apresentam histórico da doença fusariose, visto que outras técnicas, até o momento, não têm mostrado resultados satisfatórios (Silva et al., 2017). Nos últimos anos, alguns resultados obtidos por meio de pesquisas foram validados na produção comercial. Destaca-se o uso de uma seleção de *Passiflora alata* como porta-enxerto

em culturas comerciais no Rio de Janeiro, *Passiflora nitida* e *P. alata* em Mato Grosso, *Passiflora giberti* na Bahia e *P. foetida* no Rio Grande do Norte (Machado et al., 2015, 2017a, 2017b).

Apesar dos benefícios de se utilizarem mudas enxertadas em maracujazeiros, a prática é relativamente recente e ainda não está incorporada como usual no cultivo. Isso se deve às oscilações no pagamento e à escassez de informações sobre o desenvolvimento das plantas no campo (Ambrosio et al., 2018).

É importante destacar que existe uma alta variabilidade genética na interação entre espécies de *Passiflora* e *Fusarium*. Portanto, a adesão à espécie *Passiflora* não será completamente eficaz em todas as áreas com histórico de fusariose. Assim, o uso de um porta-enxerto dependerá da validação da tecnologia na condição comercial (Faleiro et al., 2019a, 2019b).

Novas tecnologias e métodos alternativos para os sistemas de produção de maracujazeiro devem ser oferecidos aos produtores, incluindo a utilização de cultivares produtivas, resistentes ou tolerantes à seca, às pragas, aos nematoides e às doenças, como a fusariose (*F. oxysporum* f. *passiflorae*), evitando, assim, a morte prematura de plantas (Roncato et al., 2019).

Estudos com avaliação genotípica da população do patógeno no solo, no maracujazeiro, nas diversas condições edafoclimáticas de Mato Grosso, são fundamentais para o avanço da cultura no estado. Desse modo, os resultados fornecerão informações valiosas para registro e lançamento de novas cultivares (Roncato et al., 2019).

Salienta-se que os resultados deste trabalho estão relacionados à Agenda 2030 e alinhados aos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): Fome Zero; Saúde e Bem-Estar; Indústria, Inovação e Infraestrutura; Consumo e Produção Responsável; e Vida Terrestre. Além disso, estão relacionados a várias metas, como alimentos seguros, nutritivos e suficientes; produtividade de pequenos produtores; agricultura sustentável; produtos químicos perigosos; contaminação do ar e do solo; pesquisa científica e capacidade tecnológica; apoio à pesquisa, inovação e agregação de valor; gestão e uso de recursos naturais; manejo de produtos químicos e resíduos; uso sustentável de ecossistemas e seus serviços.

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade e a mortalidade de plantas de maracujazeiro-azedo da cultivar BRS Rubi do Cerrado, enxertadas sobre três espécies de porta-enxertos no município de Terra Nova do Norte, no estado de Mato Grosso.

Material e métodos

Localização e condição experimental

O experimento foi conduzido no período de maio de 2018 a junho de 2019, em uma área com histórico de fusariose, na propriedade Sepé Tiaraju, localizada nas coordenadas geográficas 10°31'01"S de latitude e 55°13'51"O de longitude. A altitude da localidade é de 250 m, situada na 8ª Agrovila, em Terra Nova do Norte, MT. O clima é do tipo Aw (tropical subúmido), de acordo com a classificação de Köppen, apresentando temperatura média anual de 25,2 °C, precipitação anual de 1.348 mm e regime de chuvas que se estende de novembro a março. Nessas condições, as estimativas de umidade relativa ficam em torno de 80%. O solo da área experimental é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo, não hidromórfico, com horizontes B textural, de cor vermelho-amarelada e apresenta topografia ondulada (Santos et al., 2006).

Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro tratamentos: a cultivar BRS Rubi do Cerrado em pé-franco e a combinação dessa cultivar como copa do maracujazeiro enxertada com três espécies de porta-enxertos: *P. giberti*, *P. alata* e *P. nitida*. Foram utilizadas 6 repetições totalizando 24 parcelas cada uma composta de 8 plantas, com espaçamento de 3,0 x 3,0 m (3,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas de plantio).

Produção de mudas

Obtenção das sementes e semeadura

As mudas foram produzidas no viveiro telado (com sombrite a 50%) da Cooperativa Agropecuária Mista Terra Nova Ltda. (Coopernova), em Terra Nova do Norte, MT. As sementes dos porta-enxertos *P. alata* e *P. nitida* foram obtidas por meio de coletas de frutos da coleção da Coopernova. Já as sementes de *P. giberti* foram obtidas do banco de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, enquanto as sementes da cultivar BRS Rubi do Cerrado vieram da Embrapa Cerrados.

Para cada espécie de porta-enxerto, foram utilizadas 22 bandejas com 54 tubetes cada, totalizando 1.188 sementes para cada porta-enxerto. As sementes foram previamente embebidas em água a 50 °C, sendo mantidas nessa condição por 1 hora até que atingissem a temperatura ambiente. Posteriormente, foi realizada a semeadura das sementes dos porta-enxertos (45 dias antes da cultivar) em tubetes

(288 mL por tubete), que continham um substrato composto por uma mistura de substrato comercial à base de turfa, casca de pínus e vermiculita, pó de serra curtido e terra peneirada de superfície de área de bosque do viveiro numa proporção de 1:1:1, onde aguardaram a germinação e a emergência até o ponto de enxertia. Da mesma forma, foram produzidos os *seedlings* de maracujazeiro-azedo para fornecimento dos garfos e da cultivar BRS Rubi para fornecimento dos enxertos.

Realização da enxertia

A enxertia foi realizada aos 220 dias após a semeadura, quando os porta-enxertos e enxertos atingiram a altura de 15 a 20 cm e apresentaram uma média de três folhas verdadeiras. O método utilizado foi o de garfagem em fenda cheia no topo hipocotiledonar. Os porta-enxertos foram decepados a 10 cm a partir do colo, altura em que foi feita uma fenda longitudinal de 1 a 2 cm, na qual se introduziu um enxerto que foi, posteriormente, envolvido com fita de enxertia. As mudas foram mantidas no viveiro por 70 dias e regadas diariamente com sistema de irrigação por microaspersão subcopia do viveiro (Nogueira Filho et al., 2005, 2010, 2011).

Implantação do experimento no campo

Preparo do solo, calagem e adubação

Foram preparadas covas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, com espaçamento de 3,0 m entre fileiras e 3,0 m entre covas. A calagem, as adubações de plantio e a cobertura do maracujazeiro foram realizadas de acordo com a análise de solo. A análise química do solo, realizada na profundidade de 0 a 20 cm, mostrou as seguintes características: pH em CaCl₂ de 4,3; H + Al de 3,8 cmolc dm⁻³; Ca de 0,6 cmolc dm⁻³; Mg de 0,3 cmolc dm⁻³; K de 58,53 mg dm⁻³; P (resina) de 21,7 mg dm⁻³; e 20,7% de saturação por base. O teor de argila foi de 37,7%. Na adubação de plantio, foram aplicados por cova 200 g de fosfato monoamônico (MAP) e 300 g de calcário filler.

Plantio e condução

A espaldeira foi construída com um fio de arame a 1,80 m do solo para a condução das plantas. O plantio foi realizado no dia 2/4/2018 (70 dias após a enxertia) e as plantas foram fixadas ao arame com o auxílio de um barbante.

Durante o desenvolvimento, foram realizadas podas de formação e condução das plantas ao arame em haste única (ramo primário), com podas dos ramos laterais. Ao atingir o arame, o ramo principal foi conduzido para um só lado da linha, até atingir a

próxima planta, ou seja, a uma distância de 3,0 m lineares. Nesse ponto, o ramo foi podado para remover sua dominância apical, favorecendo a formação da “cortina” de ramos secundários, que foram penteados a fim de permitir o crescimento livre em direção ao solo. Essa condução é necessária, pois, embora o maracujazeiro seja uma planta trepadeira, ele ainda tem um ramo dominante. Ao podar para ambos os lados, a dominância prevalece de um lado só. A última poda foi a de formação da copa, na qual foram podados os ramos a 30 cm do solo. A partir do segundo ano, a poda consistiu apenas em eliminar a ramificação, mantendo-se a copa a 30 cm do solo.

Tratos culturais

A irrigação foi feita com fita de gotejo, com espaçamento de 30 cm entre os gotejadores, durante 3 horas dia^{-1} . Como a planta ocupa 3,0 m lineares e a fita gotejadora tem vazão de 5 L hora^{-1} por metro linear, cada planta recebeu 15 L dia^{-1} . As adubações de cobertura foram feitas semanalmente via fertirrigação, a partir do 2º mês de plantio, com doses diferenciadas para o período de formação (do 1º ao 6º mês após o plantio) e o período de produção (do 7º ao 30º mês de cultivo). Foram utilizados nitrato de cálcio, nitrato de potássio, MAP purificado, ureia, sulfato de amônio, cloreto de potássio, sulfato de magnésio, sulfato de zinco e ácido bórico, de acordo com a análise de solo e recomendação para cultura (Piza Junior et al., 1996; Bruckner; Picanço, 2001).

O controle de pragas foi realizado com o objetivo de controlar o percevejo-escuro (*Leptoglossus gonagra*), com o inseticida imidacloprida, na dose de 0,5 mL L^{-1} de água com intervalos de aplicação de 15 dias. Também realizou-se o controle de lagartas, utilizando-se o inseticida clorfenapir na dose de 0,5 mL L^{-1} . No período seco, intensificou-se o controle do ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) e do ácaro-vermelho (*Tetranychus marianae*) utilizando-se abamectina na dose de 1 mL L^{-1} , alternando com clorfenapir na dose de 0,5 mL L^{-1} . Este último foi utilizado também para controle da lagarta desfolhadora (*Dione juno juno*), com pulverizações realizadas a cada 10 dias de intervalo. Durante o cultivo, ocorreram as seguintes doenças: antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), verrugose (*Cladosporium herbarum*) e septoriose (*Septoria passiflorae*). Para o controle dessas doenças, foram realizadas pulverizações com o fungicida oxicleto de cobre na dose de 3 g L^{-1} , alternando com trifloxtrubina + tebuconazole, na dose de 1 mL L^{-1} . As aplicações foram feitas semanalmente durante o período chuvoso e quinzenalmente no período seco. As aplicações foram feitas sempre no período

da manhã, para evitar que as abelhas mamangavas do gênero *Xylocopa* fossem atingidas.

O controle de plantas daninhas foi realizado nos primeiros 90 dias após o plantio, por meio de capina manual na linha, mantendo-se a vegetação com gramíneas sempre roçada. Após esse período, foi realizada aplicação de glifosato na dose de 5 g L^{-1} , na linha.

Para complementar a polinização natural, foram realizadas transferências de pólen manualmente, todos os dias, no período da tarde entre 14h e 17h.

Coleta e análise dos dados dos caracteres agronômicos

A avaliação da colheita foi realizada de novembro de 2018 a junho de 2019. A colheita iniciou-se em 4/11/2018 (212 dias após o plantio) e ocorreu semanalmente. Foram coletados frutos comerciais com peso igual ou superior a 50 g e não danificados, que, em seguida, foram contados e pesados. O número de frutos por planta foi determinado pela contagem de todos os frutos passíveis de comercialização.

Durante o período de colheita, foram também registradas, mensalmente, as seguintes características (variáveis): peso total de frutos por parcela, número de frutos por parcela e número de plantas vivas nesse período em cada parcela. O peso médio dos frutos foi calculado dividindo-se o peso total dos frutos de cada parcela pelo número de frutos no período total em cada parcela. Foram mensuradas e calculadas as seguintes variáveis em cada parcela experimental: produtividade de frutos, número de frutos por planta e peso médio do fruto. Para estimar a produtividade, considerou-se uma população de 1.111 plantas por hectare.

Para todos os dados e estimativas das variáveis analisadas, foi realizada a análise de variância, seguida do teste de comparação de médias (Scott-Knott a 5%) e dos testes de contrastes pelo teste F a 5%. As médias foram agrupadas considerando as três variedades enxertadas em comparação ao pé-franco. Essas análises foram realizadas por meio do programa Sisvar 3.7 (Ferreira, 2011).

Análises fitopatológicas e percentual de plantas mortas no campo

A avaliação de mortalidade das plantas iniciou-se aos 214 dias após o plantio. Os dados foram coletados durante oito períodos diferentes no intervalo entre 214 e 484 dias em cada parcela experimental. Foi realizada a contagem direta das plantas mortas, estabelecendo-se o percentual de plantas em cada

parcela. Os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{\chi} / 100$ (Pimentel-Gomes, 2000)

Os dados obtidos em cada parcela, foram submetidos aos testes de Shapiro e Wilk e de Oneill-Mathews para avaliação dos pressupostos da análise de variância (normalidade e homogeneidade). Após a concordância, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As diferenças entre as médias dos tratamentos e testemunhas foram analisadas segundo o teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando-se o R software (R Core Team, 2017) e o pacote ExpDes (Ferreira et al., 2011). Para o cálculo dos percentuais de eficácia, empregou-se a fórmula de Abbott (1925), sendo os tratamentos com porta-enxerto calculados em relação à testemunha absoluta 'BRS Rubi do Cerrado'. Para as correlações, foi adotado o programa estatístico Genes (Cruz, 2001), no qual foram feitas correlações simples de Pearson (Sopher et al., 1917) entre as variáveis e o coeficiente de determinação que quantifica a magnitude da variância.

Nas tabelas, encontram-se os dados médios das variáveis avaliadas durante o período do ensaio. Os dados foram analisados e transformados em porcentagem de controle (% eficácia), com base na fórmula de Abbott (1925). A comparação entre os tratamentos foi realizada por meio do teste de média Scott-Knott a 5% de significância.

Foram plotadas as curvas de progresso da doença, considerando-se os dados de mortalidade de plantas em oito períodos diferentes, no intervalo entre 214 e 484 dias após o plantio, em cada parcela experimental. Com esses dados, estimou-se, ainda, a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que é usada para observar uma epidemia. No cálculo da AACPD, utilizou-se a equação proposta por Shaner e Finley (1977).

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} (Y_i + 1) / [2 \times (T_i + 1 - T_1)]$$

em que:

Y_i = proporção da doença na i -ésima observação.

T_i = tempo (em dias) na i -ésima observação.

n = número total de observações.

A AACPD foi padronizada, dividindo-se o valor da AACPD pela duração do tempo total ($t_n - t_1$) da epidemia. Essa padronização permite comparar epidemias de diferentes durações. Os dados da AACPD foram submetidos à análise estatística, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A detecção de *F. oxysporum* f. *passiflorae* foi realizada no solo e em plantas doentes da cultivar Rubi. A coleta de amostras na área experimental foi realizada em todas as parcelas com os diferentes genótipos. Utilizou-se uma amostra composta de 500 g de solo de cada um dos quatro tratamentos, oriunda de subamostras individuais de 300 g, nas seis repetições de cada tratamento (Ghini et al., 2006). Também foi amostrada separadamente uma planta (caule, raízes e parte aérea) da cultivar Rubi com sintomas visíveis da fusariose. As amostras de solo e planta doente foram encaminhadas ao Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para identificação.

Para isolamento da espécie *F. oxysporum* f. *passiflorae*, foram utilizados dois procedimentos (Alfenas et al., 2007):

- Isolamento do solo – As amostras de solo de cada genótipo cultivado na área experimental foram polvilhadas (5 g) na superfície do meio BDA (batata-dextrose-ágar), em câmara de fluxo laminar e sob condições assépticas, visando à obtenção de colônias individuais de *Fusarium*. Foram utilizadas cinco placas de Petri contendo meio de cultura para cada amostra de solo. Após o polvilhamento do solo na superfície das placas, estas foram incubadas a 25 °C por 6 dias. Após o crescimento das colônias, estas foram repicadas para tubos de ensaio contendo o mesmo meio de cultura. Em seguida, foram armazenadas em geladeira a 5 °C para identificação da espécie de *Fusarium*.
- Isolamento direto de tecidos do caule com suspeita de *Fusarium* em meio BDA – Fragmentos de 2 a 3 mm retirados da parte interna do caule, sem fungos saprofitos, foram transferidos, em número de 5, para a superfície de placas de Petri com BDA e, em seguida, incubados a 25 °C por 6 dias. Após o crescimento do patógeno confirmado como *Fusarium*, realizaram-se repicagens para tubos de ensaio com o mesmo meio de cultura. Concluído esse procedimento e após o crescimento das culturas, elas foram armazenadas em geladeira a 5 °C para identificação da espécie.
- Identificação da espécie – De todas as culturas obtidas, tanto pelo isolamento do solo quanto da planta da cultivar Rubi, foram retirados fragmentos de micélio e conídios do fungo, que foram colocados em lâminas de microscopia na presença do corante lactofenol com azul

de algodão, visando à confirmação da espécie fitopatogênica *F. oxysporum* f. *passiflorae*.

- Inoculação do *F. oxysporum* f. *passiflorae* em mudas de 'BRS Rubi do Cerrado' e *P. nitida* – Mudas de 'BRS Rubi' com 70 dias de idade e mudas de *P. nitida* com 210 dias de idade receberam discos de micélio de culturas com 10 dias de idade do fitopatógeno cultivado em BDA. Os discos de micélio de 1,0 cm contendo micélio e conídios foram inoculados na altura mediana do caule de cada muda (duas mudas com ferimento e duas sem ferimento). Após 15 dias na inoculação, as mudas preservadas em câmaras a 25 °C serão analisadas quanto à necrose vascular do patógeno, tanto em plantas com ferimentos quanto nas sem ferimentos (Menezes; Silva-Hanlin, 1997).

Resultados e discussão

Avaliação agrônômica em área infestada com *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*

Na Tabela 1, são apresentados os dados médios das seguintes variáveis: número total de frutos por parcela, peso total e peso médio de frutos. Observa-se que as plantas enxertadas sobre *P. nitida* e *P. giberti* apresentaram maior peso total de frutos.

Ainda com relação ao peso total dos frutos, os resultados demonstraram que, na média, as plantas enxertadas produziram mais de 187,73 kg, enquanto as plantas de pé-franco apenas 120,95 kg, indicando que as plantas enxertadas têm potencial produtivo superior às de pé-franco.

O mesmo comportamento foi observado na produção de frutos. As plantas enxertadas apresentaram, na média, mais de 783 frutos, enquanto as plantas de pé-franco, apenas 555 frutos. Entre as plantas enxertadas, não houve diferença significativa para número de frutos, o que demonstra que os porta-enxertos avaliados não diferem quanto ao número de frutos produzidos de maracujazeiro.

Em relação ao peso médio de frutos, o melhor comportamento foi obtido com *P. giberti* e não houve diferença significativa entre *P. alata*, *P. nitida* e pé-franco. As plantas enxertadas apresentaram também maior peso médio dos frutos quando comparadas às plantas de pé-franco, conforme evidenciado pelo teste de contraste F.

As plantas enxertadas sobre *P. giberti* apresentaram maior peso fresco de frutos quando comparadas aos demais tratamentos; entretanto, essa diferença não se refletiu na produtividade em relação a *P. nitida* (Tabela 2).

A maior produtividade foi obtida nas plantas enxertadas com *P. nitida* e *P. giberti* (Tabela 2). A cultivar pé-franco apresentou produtividade bem inferior às demais. Esse resultado contradiz os resultados obtidos por Ambrosio et al. (2018), nas quais as plantas pé-franco apresentaram maior produtividade em relação às enxertadas sobre *P. nitida* e *P. alata*. Esses resultados podem ser justificados pela ausência da quantificação da mortalidade por *Fusarium* no trabalho de Ambrosio et al. (2018) ou pela utilização de um solo com baixa incidência ou ausência da doença. Em trabalhos de interação patógeno-hospedeiro, é fundamental a presença dos dois para que a planta expresse sua resistência e, conseqüentemente, maior produtividade. Portanto,

Tabela 1. Peso total, número total e peso médio de frutos de maracujazeiro-azedo cultivar BRS Rubi do Cerrado (pé-franco e plantas enxertadas sobre *Passiflora giberti*, *Passiflora nitida* e *Passiflora alata*), no período de novembro de 2018 a junho de 2019, em Terra Nova do Norte, MT, 2021.

Tratamento	Peso total por parcela (kg)	Número total por parcela	Peso médio (g)
'BRS Rubi do Cerrado'	120,95 b	555 b	218,54 b
'BRS Rubi' x <i>P. giberti</i>	204,00 a	741 a	273,46 a
'BRS Rubi' x <i>P. nitida</i>	199,21 a	889 a	224,23 b
'BRS Rubi' x <i>P. alata</i>	160,00 b	721 a	220,76 b
Teste F (P-valor)	0,0041	0,0109	0,0018
Coefficiente de variação (%)	21,32	20,07	9,59
Contraste teste F(1)	0,0015 (120,95 x 187,73)	0,0046 (555,00 x 783,66)	0,0668 (218,54 x 239,48)

(¹) Contrastes analisados pelo teste F a 5% (média das plantas pé-franco x enxertadas).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Peso fresco (g), produtividade (kg ha⁻¹) e incremento de produtividade do maracujazeiro-azedo cultivar BRS Rubi do Cerrado (pé-franco e plantas enxertadas sobre *Passiflora giberti*, *Passiflora nitida* e *Passiflora alata*), no período de novembro de 2018 a junho de 2019, em Terra Nova do Norte, MT, 2021.

Tratamento	Peso fresco médio (g) ⁽¹⁾	Produtividade média (kg ha ⁻¹) ⁽¹⁾	Incremento (kg ha ⁻¹)
'BRS Rubi do Cerrado'	218,67 b	16.797 c	–
'BRS Rubi' x <i>P. giberti</i>	273,67 a	28.331 a	11.533
'BRS Rubi' x <i>P. nitida</i>	224,17 b	27.666 a	10.869
'BRS Rubi' x <i>P. alata</i>	220,67 b	22.220 b	5.423
Coefficiente de variação (%)	9,57	21,32	–
Shapiro-Wilk	0,12 ⁽²⁾	0,78 ⁽²⁾	–
Oneill-Mathews	0,03	0,80 ⁽³⁾	–

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

⁽¹⁾ Médias originais são respectivas aos tratamentos e não à testemunha (sem aplicação).

⁽²⁾ Valor indica distribuição normal dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk a 0,05 do nível de significância.

⁽³⁾ Valor indica homogeneidade das variâncias pelo teste de Oneill-Mathews a 0,05 do nível de significância.

Traço (–): informação não aplicável.

na ausência do patógeno, o pé-franco suscetível pode superar o porta-enxerto resistente.

O incremento na produtividade das plantas enxertadas em relação à produtividade das plantas de pé-franco demonstra que o uso de mudas enxertadas na implantação da cultura do maracujazeiro pode não só promover maior longevidade do pomar, devido à resistência à fusariose, mas também possibilitar o estabelecimento de pomares mais produtivos.

Observou-se correlação negativa entre a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em relação ao peso fresco de frutos e à produtividade (Tabela 3). Verificou-se, pela Tabela 3, a correlação negativa e significativa entre o número de plantas mortas e a redução tanto do peso médio de frutos quanto da produtividade.

Tabela 3. Correlação dos coeficientes de Pearson entre as variáveis estudadas.

Caractere	ρ
AACPI x Peso fresco frutos	-0,37*
AACPI x Produtividade	-0,86**

** Significante a 1 e 5% de probabilidade pelo t-test, respectivamente. AACPD: área abaixo da curva de progresso da doença.

Na avaliação da mortalidade, observou-se que, até 214 dias após o plantio, não havia nenhuma planta infectada. A mortalidade de plantas só foi observada a partir dos 284 dias após o plantio, ou seja, 9,5 meses após o plantio, em plantas de pé-franco (Tabela 4).

Passiflora nitida não apresentou plantas mortas, enquanto *P. giberti* apresentou média de 40% de mortalidade, *P. alata* registrou 48,71% e as plantas de pé-franco apresentaram mortalidade de 77,60%.

Em relação à AACPD que considerou todas as avaliações ao longo do período de 214 até 494 dias, verificou-se, conforme apresentado na Tabela 4, que o porta-enxerto *P. nitida* apresentou 100% de eficiência na redução de plantas mortas em comparação às plantas de pé-franco. O porta-enxerto *P. giberti* teve uma eficiência de 77,33%, enquanto *P. alata* apresentou 50%. Esse é o primeiro trabalho a analisar, temporalmente, o progresso da fusariose no campo em relação a plantas de pé-franco e plantas enxertadas.

De acordo com a análise estatística para a AACPD da fusariose no maracujazeiro, realizada pelo teste de Scott-Knott (Tabela 4), constatou-se que a cultivar BRS Rubi do Cerrado em pé-franco apresentou maior AACPD, o que indicou maior suscetibilidade à morte de plantas causadas pela referida doença. Em contrapartida, as plantas enxertadas sobre *P. nitida* e *P. giberti* apresentaram menores valores de AACPD, mostrando-se mais resistentes a essa doença.

Resultados semelhantes foram obtidos por Menezes (1990), Menezes et al. (1994) e Roncatto et al. (2019), que verificaram que mudas de *P. giberti* e *P. nitida* mostraram-se resistentes aos fungos de solo, sem apresentar mortalidade. Em contraste, plantas da espécie *Passiflora edulis* sofreram mortalidade de 100% na maioria das variedades.

Tabela 4. Porcentagem média de incidência de fusariose (*Fusarium oxysporum f. passiflorae*) na cultura do maracujazeiro, porcentagem de infecção (%E) e área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI), para cultivar BRS Rubi do Cerrado pé-franco e enxertada sobre *Passiflora gibertii*, *Passiflora nitida* e *Passiflora alata*, no período de novembro de 2018 a junho de 2019, entre 214 e 494 dias após o plantio (DAP), em Terra Nova do Norte, MT, 2021.

Tratamento	214 DAP		284 DAP		344 DAP		374 DAP		404 DAP		434 DAP		464 DAP		494 DAP		AACPI	
	Média ⁽¹⁾	%E ⁽²⁾																
'BRS Rubi do Cerrado'	4,17 a	-	10,42 a	-	18,75 a	-	50,00 a	-	58,33 a	-	77,08 a	-	87,50 a	-	87,50 a	-	11,167 a	-
'BRS Rubi' x <i>P. gibertii</i>	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00	0,00 b	100,00	8,33 b	85,71	10,42 c	86,49	43,75 c	50,00	43,75 c	50,00	2,531 c	77,33
'BRS Rubi' x <i>P. nitida</i>	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00	0,00 b	100,00	0,00 b	100,00	0,00 c	100,00						
'BRS Rubi' x <i>P. alata</i>	2,08 a	50,00	2,08 a	80,00	6,25 a	66,67	14,58 b	70,83	25,00 b	57,14	41,67 b	45,95	60,42 b	30,95	56,25 b	35,71	5,583 b	50,00
Coefficiente de variação (%)	312,69	-	304,05	-	268,33	-	141,52	-	118,11	-	88,65	-	65,82	-	63,85	-	73,65	-
Shapiro-Wilk	0,003	-	0,00001	-	0,0006	-	0,53 ⁽³⁾	-	0,84 ⁽³⁾	-	0,45 ⁽³⁾	-	0,27 ⁽³⁾	-	0,33 ⁽³⁾	-	0,59 ⁽³⁾	-
Oneill-Mathews	0,010	-	0,014	-	0,0005	-	0,05 ⁽⁴⁾	-	0,50 ⁽⁴⁾	-	0,07 ⁽⁴⁾	-	0,21 ⁽⁴⁾	-	0,39 ⁽⁴⁾	-	0,23 ⁽⁴⁾	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

⁽¹⁾ Médias originais são respectivas aos tratamentos e não à testemunha (sem aplicação).

⁽²⁾ %E. Porcentagem de eficácia (Abbot).

⁽³⁾ Valor indica distribuição normal dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk a 0,05 do nível de significância.

⁽⁴⁾ Valor indica homogeneidade das variâncias pelo teste de Oneill-Mathews a 0,05 do nível de significância
Traço (-): informação não aplicável.

As mortes ocorreram no período compreendido entre 2 meses e 2 anos após o plantio.

Junqueira et al. (2005) trabalharam com um clone de maracujazeiro comercial enxertado em estacas de *P. nitida*. Os autores verificaram que, durante 14 meses de colheita, as plantas enxertadas tiveram produtividade similar à das plantas propagadas por sementes e foram menos afetadas pela podridão de raízes ou do colo (*Fusarium solani*).

O bom desempenho das plantas enxertadas sobre *P. nitida* também foi observado por Semprebom et al. (2012) em uma área com fusariose em Terra Nova do Norte. Nesse local, não houve mortalidade das plantas enxertadas sobre *P. nitida* nas áreas com histórico de ocorrência de doenças causadas por *Fusarium* spp., enquanto todas as plantas enxertadas em *P. edulis* morreram após 2 anos. Uma crítica ao trabalho do autor foi a falta de identificação da espécie de *Fusarium* predominante.

Considerando que o experimento foi instalado em parcelas com oito plantas, não foi possível diferenciar estatisticamente pelo teste de médias as diferenças entre *P. nitida* e *P. giberti*. Nota-se que, conforme indicado na Tabela 4, *P. nitida* não apresentou plantas mortas, enquanto *P. giberti* teve uma média de 40% de mortalidade, *P. alata* apresentou 48,71% e plantas de pé-franco chegaram a 77,60% de mortalidade ao longo de todo o período. Para futuros estudos científicos, sugere-se o aumento do número de plantas por parcela para detectar as diferenças entre *P. nitida* e *P. giberti* em áreas com alta ocorrência de *F. oxysporum* f. *passiflorae*.

As plantas de pé-franco e aquelas enxertadas sobre *P. alata* se mostraram mais suscetíveis à morte prematura em comparação com as demais. A morte de plantas teve início aos 284 dias e se intensificou aos 374 dias após o transplante. As taxas de mortalidade variaram de 47,5% para as plantas de pé-franco e 16,0% para as enxertadas sobre *P. alata* durante o primeiro ano e nos períodos seguintes.

No presente estudo, observou-se maior longevidade das plantas enxertadas sobre *P. giberti* em comparação aos resultados obtidos por Cavichioli et al. (2011a, 2011b), que relataram mortalidade de 9,0% em plantas enxertadas sobre *P. giberti* aos 12 meses de cultivo. Esses mesmos autores destacaram a vantagem de utilizar *P. giberti* como porta-enxerto, devido à baixa mortalidade em relação às plantas da espécie *P. edulis* enxertadas sobre a mesma espécie, que apresentaram morte prematura de 91,4% em solo contaminado por fungos causadores da morte prematura das plantas.

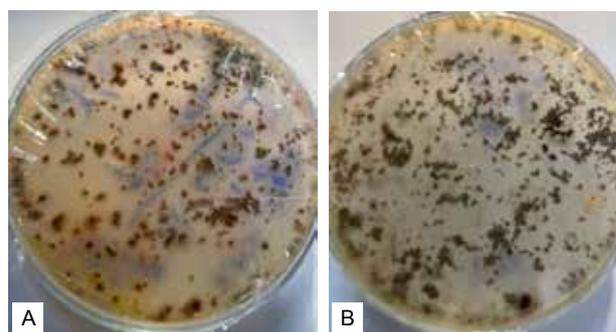
Ao longo de todo o período analisado, ou seja, 16,5 meses, *P. nitida* apresentou o melhor

desempenho em relação à mortalidade de plantas, sem registrar mortalidade durante todo o período, indicando maior longevidade para essa espécie. Estatisticamente, ambos os porta-enxertos (*P. nitida* e *P. giberti*) apresentaram comportamentos semelhantes quanto à mortalidade de plantas e foram superiores a *P. alata*. Nas condições experimentais em Terra Nova do Norte, o pior comportamento foi o da cultivar de pé-franco BRS Rubi do Cerrado.

Identificação da espécie *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*

As plantas da cultivar BRS Rubi do Cerrado com 60 dias de idade que apresentaram mortalidade precoce tiveram a etiologia confirmada de *F. oxysporum* f. *passiflorae* pelo Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Nas amostras de solo coletadas tanto de plantas enxertadas quanto de pé-franco, foram também identificadas colônias do mesmo patógeno encontrado no solo onde estava a cultivar suscetível (BRS Rubi do Cerrado) (Figura 1).

A Figura 1 apresenta colônias do patógeno identificado no solo e na planta. Testes de patogenicidade em mudas com e sem ferimentos desenvolveram sintomas a partir de 15 dias após a inoculação na cultivar BRS Rubi do Cerrado suscetível. No entanto, na espécie *P. nitida*, não houve desenvolvimento de sintomas, levando a entender que existe uma resistência fisiológica nos tecidos vasculares que impede a colonização do fungo.



Fotos: Fernando Cesar Juliatti

Figura 1. Isolamento e identificação de *Fusarium oxysporum*: (A) presença de *Fusarium* no solo da cultivar BRS Rubi do Cerrado em pé-franco; (B) ausência de *Fusarium* isolado do solo onde estava *Passiflora nitida*.

A Figura 2 confirma a patogenicidade de *F. oxysporum* que foi isolado do solo onde estava a planta da cultivar BRS Rubi em pé-franco, evidenciando a formação de hifas e esporos do fungo.

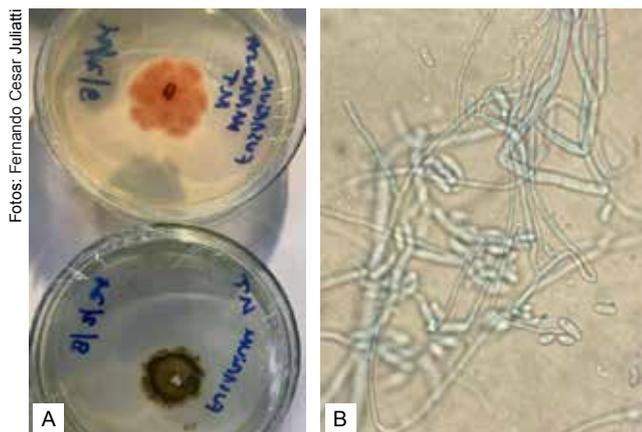


Figura 2. Desenvolvimento de *Fusarium oxysporum*: (A) presença e ausência de *Fusarium* e (B) crescimento e formação de esporos de *Fusarium*.

Testes de patogenicidade em mudas com e sem ferimentos desenvolveram sintomas a partir de 7 dias após a inoculação na cultivar Rubi suscetível (Figura 3). No entanto, na espécie *P. nitida*, não houve desenvolvimento de sintomas, levando a entender que existe uma resistência fisiológica nos tecidos vasculares que impede a colonização do fungo (Figura 3).



Figura 3. Planta de *Passiflora edulis* (cultivar BRS Rubi do Cerrado) com sintomas iniciais de murcha por fusariose 7 dias após inoculação de *Fusarium oxysporum* a 25 °C de temperatura (A) e planta de *Passiflora nitida* sem sintomas de fusariose (B).

Após 15 dias de inoculação, as seis plantas de *P. edulis* (cultivar BRS Rubi do Cerrado) apresentaram sintomas de murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum* f. *passiflorae*). Os sintomas incluíram descoloração das veias, seguida pela morte das plantas (Figura 4).

Conclusões

1) A cultivar BRS Rubi do Cerrado enxertada sobre *P. nitida* não apresentou mortalidade de plantas durante o período de 16,5 meses.

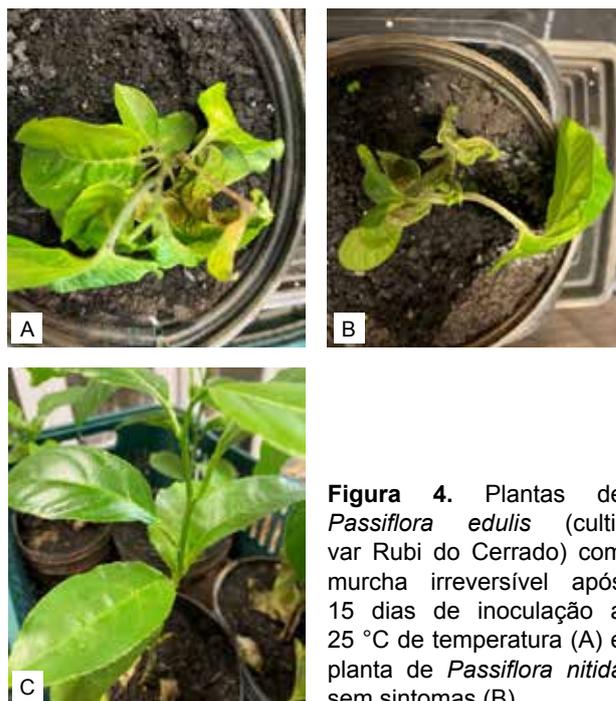


Figura 4. Plantas de *Passiflora edulis* (cultivar Rubi do Cerrado) com murcha irreversível após 15 dias de inoculação a 25 °C de temperatura (A) e planta de *Passiflora nitida* sem sintomas (B).

- 2) A 'BRS Rubi do Cerrado' enxertada sobre *P. giberti* e *P. nitida* apresentou melhor desempenho para peso de frutos, número de frutos e produtividade.
- 3) A cultivar BRS Rubi do Cerrado enxertada nos diferentes porta-enxertos apresentou maiores produtividades em relação ao cultivo em pé-franco.
- 4) Os porta-enxertos *P. nitida* e *P. giberti* foram superiores a *P. alata* na redução da mortalidade do maracujazeiro por *F. oxysporum* f. *passiflorae*.
- 5) A patogenicidade de *F. oxysporum* f. *passiflorae* isolado da área experimental foi confirmada em mudas da cultivar Rubi inoculadas com 70 dias de idade.

Agradecimentos

À Coopernova de Terra Nova do Norte pela disponibilização do viveiro e de sua equipe técnica, especialmente ao técnico Carlos Távora, que coordenou os trabalhos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura e à Embrapa Cerrados pela disponibilização das sementes dos porta-enxertos; ao produtor Daniel Piccini por ter disponibilizado a propriedade, os insumos e a mão de obra para instalação e condução do experimento; ao professor Dr. Fernando Cesar Juliatti, da Universidade Federal de Uberlândia, pelas análises realizadas; e ao pesquisador científico Dr. Breno Juliatti, da empresa Juliagro, pelas contribuições nas análises estatísticas.

Referências

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal Economic Entomology**, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>.
- ALFENAS, A. C.; FERREIRA, F. F.; MAFIA, R. G.; GONÇALVES, R. C. Isolamento de fungos fitopatogênicos. In: ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. (ed.). **Métodos em fitopatologia**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2007. p. 55-90.
- AMBROSIO, M.; KRAUSE, W.; SILVA, C. A.; LAGE, L. A.; CAVALCANTE, N. R.; SILVA, I. V. da. Histological analysis and performance of sour passion fruit populations under different rootstocks resistant to *Fusarium* spp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 1, p. 274-283, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018274>.
- BRUCKNER, C. H.; PICANÇO M. C. (ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 471 p.
- BUENO, C. J.; FISCHER, I. H.; ROSA, D. D.; FIRMINO, A. C.; HARAKAVA, R.; OLIVEIRA, C. M. G.; FURTADO, E. L. *Fusarium solani* f. sp. *passiflorae*: a new forma specialis causing collar rot in yellow passion fruit. **Plant Pathology**, v. 63, p. 382-389, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppa.12098>.
- CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P. C. dos. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 558-566, jun. 2011a. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000056>.
- CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. de S.; GARCIA, M. J. de M.; 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, jun. 2011b. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000056>.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2001. 648 p.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; MIRANDA, D.; OTONI, W. C. Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, e155, 2019b. 17 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019155>.
- FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, J. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SANTOS, R. S. (ed.). **Banco de germoplasma de *Passiflora* L. 'Flor da Paixão' no portal Alelo Recursos Genéticos**. Brasília, DF: Embrapa, 2019a. 86 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/201049/1/Germoplasma-alelo2019.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1.039-1.042, Dec. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística da UFOP**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2011.
- GHINI, R.; FREITAS, S. S.; OLIVEIRA, A. R. Amostragem de solo para análises biológicas. In: FILIZOLA H. F.; GOMES, M. A. F.; SOUZA, M. D. (ed.). **Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental**: solo, água e sedimentos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 169 p.
- IBGE. **Maracujá**: área plantada e quantidade produzida no ano de 2018. Rio de Janeiro, 2018. (Produção Agrícola Municipal, 2018). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 maio 2020.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-106.
- MACHADO, C. F.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ARAÚJO, F. P.; COSTA, A. M.; JUNGHANS, T. G. Espécies silvestres de maracujazeiro comercializadas em pequena escala no Brasil. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. (ed.). **Maracujá**: do cultivo à comercialização. Brasília, DF: Embrapa, 2017a. p. 59-80.
- MACHADO, C. F.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N.; ARAÚJO, F. P.; GIRARDI, E. A. **A enxertia do maracujazeiro**: técnica auxiliar no manejo fitossanitário de doenças do solo. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 15 p. (Circular técnica, 116).
- MACHADO, C. F.; FALEIRO, F. G.; SANTOS FILHO, H. P.; FANCELLI, M.; CARVALHO, R. S.; RITZINGER, C. H. S. P.; ARAÚJO, F. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N.; NOVAES, Q. S. **Guia de identificação e controle de pragas na cultura do maracujazeiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2017b. 94 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170600/1/Cartilha-Guia-de-identificacao-e-controle-de-pragas-na-cultura-do-maracujazeiro.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.
- MENEZES, J. M. T. **Seleção de porta-enxertos tolerantes à morte prematura de plantas para *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e comportamento de *P. nitida* H.B.K. na região de Jaboticabal**. 1990. 73 f. Dissertação (Mestrado em melhoramento genético vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- MENEZES, J. M. T.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D. A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes

à morte prematura de plantas. **Científica**, v. 22, n. 1, p. 95-104, 1994.

MENEZES, M.; SILVA-HANLIN, D. M. W. Inoculação de fungos. In: MENEZES, M.; SILVA-HANLIN, D. M. W. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**: Recife: Imprensa Universitária, 1997. p. 46.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de; MALHEIROS, E. B. Desenvolvimento e produção das plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar sobre seis porta-enxertos.

Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 2, p. 535-543, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000071>.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de; MALHEIROS, E. B. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo por enxertia hipocotiledonar sobre sete espécies de passifloras.

Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. 1, p. 237-245, mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000027>.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de; MALHEIROS, E. B. Propagação vegetativa do maracujazeiro: conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 341-356.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel. 2000. 477 p.

PIZA JUNIOR, C. de T.; QUAGGIO, J. A.; MELETTI, L. M. M.; SILVA, J. R. da; SÃO JOSÉ, A. R.; KAVATI, R. Maracujá. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 285 p. (IAC. Boletim técnico, 100).

PREISIGKE, S. da C. **Avaliação de resistência de espécies de *Passiflora* a patógeno de solo**. 2014. 41 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres.

R CORE TEAM. **R: uma linguagem e ambiente para computação estatística**. 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 19 out. 2021.

RONCATTO, G.; BOTELHO, S. C. C.; OLIVEIRA, S. S.; ROMANO, M. R. Produção do maracujazeiro-amarelo no Estado de Mato Grosso. In: FARIAS NETO, A. L. F.; NASCIMENTO, A. F.; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A.; ITAUSSU, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; JUNIOR, F. F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARVENALLI, R. A. (ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 463-467.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SEMPREBOM, M. S.; FALEIRO, F. G.; ARAUJO, C. A. T.; PRADO, L.L.; HADDAD, F.; JUNQUEIRA, N. T.V. Tecnologia de mudas enxertadas de maracujazeiro azedo para controle de doenças causadas por *Fusarium* spp. no Mato Grosso: a experiência da Coopernova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais [...]**. Bento Gonçalves: SBF, 2012.

SHANER, G.; FINLEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in know wheat. **Phytopathology**, v. 7, p. 1183-86, 1977.

SILVA, R. M.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; AGUIAR, A. V. M.; FALEIRO, F. G.; CARDOSO, A. M. S.; MENDONÇA, V. Reação de cultivares de maracujazeiro em áreas com fusariose. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 2, p. 98-102, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/2217>.

SOPHER, H. E.; YOUNG, A. W.; CAVE, B. M.; LEE, A.; PEARSON, K. On the distribution of the correlation coefficient in small samples. Appendix II to the papers of "Student" and R. A. Fisher: a co-operative study.

Biometrika, v. 11, n. 4, p. 328-413, May 1917. DOI: <https://doi.org/10.2307/2331830>.