



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO



KEMELY MARA RAMALHO HIEGA

**ANÁLISE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA DO MARACUJAZEIRO AZEDO AO
Cladosporium herbarum E *Colletotrichum gloeosporioides* UTILIZANDO O
DELINEAMENTO GENÉTICO II.**

Projeto apresentado à Universidade do Estado de Mato Grosso como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, área de concentração em Melhoramento Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora
Prof^ª. Dr^ª. Dejânia Vieira de Araujo

Co-orientador:
Prof. Dr. Willian Krause

TANGARÁ DA SERRA
MATO GROSSO – BRASIL
2014

RESUMO

Há necessidade de obtenção de cultivares mais resistentes às doenças prejudiciais ao cultivo do maracujazeiro azedo, como antracnose e verrugose. O objetivo deste trabalho é avaliar a resistência de *Cladosporium herbarum* e *Colletotrichum gloeosporioides* em plantas obtidas do delineamento genético II entre *P. edulis* x *P. alata*, e *P. edulis* x *P. nitida*. Para obtenção das progêneses realizar-se-á cruzamentos de acordo com o delineamento genético II, utilizando quatro plantas de *P. alata* x *P. nitida*, doadoras de pólen (genitor masculino) para o cruzamento com quatro plantas de *P. edulis* (genitor feminino) provenientes da população UNEMAT 01. As sementes obtidas dos frutos do cruzamento serão semeadas, sendo 10 plantas com cinco repetições. Os isolados serão obtidos de folhas sintomáticas de plantas cultivadas na região, passando por multiplicações em laboratório. Para a inoculação do *C. herbarum* será pulverizado a suspensão de conídios nas folhas sem ferimentos. Para *C. gloeosporioides* serão realizados pequenos ferimentos no limbo foliar, em seguida borrifada a suspensão de conídios. As avaliações da doença serão feitas a cada sete dias, começando no sétimo dia após a inoculação do patógeno. As escalas de notas utilizadas para severidade: 1 Resistente, 2 Moderadamente resistente, 3 Susceptível e 4 Altamente susceptível. Para ponderar a severidade na parcela será aplicado o ID (%) = $(\sum fv/nx) \times 100$. Os resultados esperados dos cruzamentos sejam de plantas resistentes de fitopatogênos.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor mundial de maracujá-azedo, com 923.035 toneladas numa área aproximada de 61.842 hectares. Essas estimativas ressaltam o potencial de produção e indicam a importância do cultivo dessa fruteira para a economia do País. A Região Nordeste tem liderado a produção brasileira, respondendo por mais da metade da produção nacional, seguida pelas Regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul (IBGE, 2013).

A cultura do maracujazeiro no Brasil tem grande importância pela qualidade de seus frutos, ricos em sais minerais, sobretudo as vitaminas A e C (Lima, 2002). Seu suco é o principal produto obtido do maracujá. Entretanto, subprodutos como o néctar, licor, geleia, óleo comestível, sabonetes, tintas e vernizes também podem ser produzidos através deste fruto (Colatto, 2010).

Embora a produção brasileira seja bastante significativa, o volume de maracujazeiro azedo produzido é insuficiente para atender à demanda interna (Ataíde et al., 2005). Na região do Cerrado, várias doenças atacam o maracujazeiro e seus frutos como a antracnose, e a verrugose, são as doenças mais importantes, causando perdas consideráveis na produtividade e na qualidade dos frutos (Junqueira et al., 1999).

A abertura para novas áreas implica em alterações no equilíbrio planta-patógeno-ambiente, fazendo com que culturas comerciais fiquem suscetíveis ao aparecimento de doenças, algumas das quais são de difícil controle, limitando a produção do maracujazeiro (Souza, 2005).

Segundo vários autores (Cunha et al., 2004; Junqueira et al., 2005; Pio Viana e Gonçalves, 2005; Melettiet al., 2005; Faleiroet al., 2005), o desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças é estratégico, visando à redução do custo de produção, melhoria da qualidade do produto, sustentabilidade do agronegócio e redução de impactos ao meio ambiente. Nos programas de melhoramento do maracujazeiro, os principais aspectos estudados são o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade dos frutos e a resistência às pragas e às doenças (Bruckneret al., 2002; Santos et al., 2008). O maracujazeiro é uma planta alógama, reforçada pela autoincompatibilidade do tipo homomórfica e esporofítica (Bruckneret al., 1995), e portanto, expressa elevada variabilidade genética.

Entre as metodologias empregadas na seleção de genitores em programas de melhoramento genético, está o delineamento genético de Comstock e Robinson a qual

informa sobre o potencial dos genitores, quando em combinações híbridas, da ação gênica que controla os caracteres e da existência de heterose, o que proporciona grandes avanços na seleção e na formação inicial de progênies, de irmãos completo e meio-irmãos por intermédio da polinização controlada entre um grupo de genitores masculinos e um grupo de genitores femininos (Ramalho et al., 1993; Cruz, 2005).

Este delineamento é apropriado para a estimação dos componentes genéticos de variância nas populações de estudo e para as estimativas de parâmetros genéticos (Hallauere Miranda Filho, 1988).

2. JUSTIFICATIVA

A produtividade do maracujazeiro-azedo vem crescendo a cada ano, a biodiversidade do número de espécies nativas de Passifloraceae no Brasil apresenta grande potencial a ser utilizado na produção de defensivos, suco concentrado, *in natura*, plantas ornamentais, plantas medicinais, indústria farmacêutica, e principalmente nos programas de melhoramento genético, uma vez que estas espécies apresentam resistência a vários patógenos que afetam a cultura do maracujazeiro-azedo e são tolerantes à seca (Júnior et al., 2010).

Com o aumento da produção da cultivar alterações no equilíbrio entre planta-patógeno-ambiente ocasionou o aumento de varias doenças como antracnose e verrugose que prejudicam na produção. Desta forma, é primordial a implantação de programas de melhoramento visando resistência as doenças contribuídas, desta forma, para o aumento da produtividade do maracujá.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar progênies com efeitos genéticos aditivos e dominantes partindo do delineamento genético II de Comstock e Robinson de *Passiflora edulis* com as espécies silvestres *Passiflora alata* e *Passiflora nítida*, visando à resistência aos fitopatógenos: *Colletotrichum gloeosporioides* e *Cladosporium herbarum*

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a resistência de plantas oriundas do cruzamento de *Passiflora alata* e *Passiflora nítida* com resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* e *Cladosporium herbarum* com a população UNEMAT 01.
- Avaliar a incidência e a severidade de *C. gloeosporioides* e *C. herbarum* em plantas obtidas do cruzamento entre *P. alata* e a população UNEMAT 01 e *P. nítida* e a população UNEMAT 01
- Avaliar a determinação da ocorrência de efeitos genéticos aditivos e dominantes em híbridos da F1, conforme, o delineamento genético II de Comstock e Robinson entre *P. alata* e a população UNEMAT 01 e *P. nítida* com população UNEMAT 01.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Gênero *Passiflora*

O gênero *Passiflora* é o maior da família Passifloraceae, com cerca de 530 espécies (Feuillet; Macdougall, 2007). É originário da América do Sul e tem no Centro-Norte do Brasil o maior centro de distribuição geográfica (Lopes, 1991). Dessa forma, o Brasil apresenta variabilidade natural extremamente valiosa como fonte de germoplasma para o melhoramento genético (Alexandre et al., 2004), possuindo uma grande variabilidade genética, cuja avaliação e caracterização são ferramentas indispensáveis na ampliação desses estudos (Ganga et al., 2004).

As *Passifloras* apresentam hábito herbáceo são trepadeiras, produzem flores cuja beleza desperta curiosidade e encantamento e incluem algumas poucas ervas eretas ou plantas lenhosas, arbustivas (Vanderplank, 2000). As *Passifloras* produzem belíssimas flores de tamanhos, cores e formas variadas, com alto potencial para uso ornamental (Lorenzi; Souza, 2001).

No Brasil, as espécies com maior expressão comercial são a *Passiflora edulis* e a *Passiflora alata* (Souza e Melletti, 1997). O maracujá azedo é o mais conhecido, mais cultivado e mais comercializado devido à qualidade de seus frutos e ao seu maior rendimento industrial. O maracujá roxo é muito apreciado na Austrália e na África do Sul, sendo utilizado para fazer suco ou consumido como fruta fresca. O maracujá doce tem sua produção e comercialização limitada pela falta de hábito de consumo e pelo desconhecimento pela maioria da população.

A caracterização e exploração da variabilidade genética dentro da espécie cultivada podem mostrar fontes de resistência ou tolerância de grande valor para o controle destas doenças no campo e para ser utilizado em programas de melhoramento genético.

4.2 Principais doenças do maracujazeiro da parte aérea

O maracujazeiro é uma planta que pode ser afetada por diversos patógenos, principalmente os de natureza fúngica. Vários desses patógenos, sob condições ideais de desenvolvimento, constituem-se em fatores limitantes de produção em algumas áreas de cultivo. Dias (1990), relata que na literatura internacional, são encontrados mais de 20 agentes causais de doenças no maracujazeiro. Essas doenças podem ser classificadas incidem sobre a parte aérea da planta, que reduzem a produtividade por causarem desfolha severa e depauperamento das plantas. Ocorrem em quase todas as zonas

produtoras e causam enormes prejuízos quando não controlados adequadamente. Dentre as doenças que atacam o maracujazeiro, destacam-se a antracnose e verrugose ambas afetam a parte aérea da planta, tendo sido relatada no Brasil desde 1970 em plantações de maracujá roxo, amarelo e doce (Junqueira et al., 2003).

Segundo Junqueira et al. (1999), a antracnose é a principal doença do maracujazeiro, e está disseminada em todas as regiões produtoras de maracujá do Brasil e de outros países. Assume maior importância quando em condições climáticas favoráveis, pois seu controle torna-se difícil. (Kimati et al., 2005).

O agente da antracnose é o fungo *Glomerellacingulata* (Stoneman) Spaulding et Schrenk, cuja fase anamórfica corresponde o fungo *C. gloeosporioides* (Fischer et al., 2005).

As espécies de *Colletotrichum* apresentam uma ampla distribuição geográfica, particularmente em ambientes quentes e úmidos dos trópicos (Jeffries et al., 1990; Waller, 1992).

O agente causal sobrevive em folhas infectadas caídas ou em outras plantas hospedeiras vizinhas dos pomares. Como os propágulos desse fungo são disseminados por respingos de água, o *C. gloeosporioides* é favorecida por alta umidade, principalmente chuvas abundantes. A temperatura próxima de 27°C favorece a produção dos conídios. Em períodos de temperaturas mais baixas, a importância da doença diminui, sendo pequena a sua incidência nos meses de inverno, mesmo que ocorram chuvas (Ruggiero et al., 1996).

O fungo infecta tecidos novos e brotações, podendo permanecer em estado latente ou quiescente, sem mostrar sintomas até que as condições climáticas se tornem favoráveis à planta sofrer algum tipo de estresse, quer seja nutricional, hídrico ou por excesso de produção. Quando isso acontece, geralmente as plantas começam a secar (Junqueira et al., 2005).

Todos os órgãos aéreos da planta, como folhas, botões florais, gavinhas, ramos e frutos podem ser infectados. Nas folhas são produzidas manchas inicialmente pequenas, de 2-3 mm, de aspecto oleoso, adquirindo, posteriormente, cor pardo-escura, de formato irregular e diâmetro superior a 1 cm. Na parte central das manchas, os tecidos tornam-se acinzentados, podendo ocorrer fendilhamento. Sob as condições ambientais favoráveis surgem várias lesões no limbo foliar, provocando coalescência e ocupando grandes áreas, causando grande queda de folhas (Goes, 1998).

Para o controle da doença recomenda-se: uso de mudas sadias, produzidas em sementeiras localizadas onde não ocorra a doença; quebra vento com plantas não hospedeiras, poda e limpeza, para a eliminação das partes afetadas pela doença; e pulverização de fungicidas (Carvalho et al, 2001, Kimati, et al, 2005).

Atualmente, os produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelo Ministério da Saúde (MS) através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para o controle químico da antracnose abrangem os seguintes ingredientes ativos: tebuconazol + trifloxistrobina, como o Nativo®, tebuconazol, como Constant®, Elite®, Folicur 200 EC® e Triade®, difenoconazol, como o Score® e tiabendazol, como o Tecto®, de acordo com informações do Agrofite (2010).

Outra doença importante para a cultura do maracujazeiro é a verrugose. Esta doença ocorre em todas as zonas produtoras do Brasil e tem provocado danos significativos, quando não controlada, pois afeta o desenvolvimento dos tecidos jovens reduzindo a produção (Fischer et al., 2005).

O fungo *C. herbarum* é o agente causal da verrugose, uma doença de múltiplas manifestações, ocorrendo em folhas, ramos, gavinhas e botões florais, sendo também conhecida como cancro dos ramos novos e perfurações foliares.

É uma doença que ocorre preferencialmente em tecidos jovens da planta que, sob condições de alta umidade e temperaturas amenas, pode ocorrer em qualquer órgão da parte aérea. (Goes, 1998).

Nas folhas, os sintomas se apresentam na forma de pequenas manchas circulares (0,5 mm de diâmetro) inicialmente translúcidas, tornando-se necróticas posteriormente. Em condições de alta umidade, podem ser vistos sinais pulverulentos cinza-esverdeados. Pode haver deformação quando as lesões ocorrem próximas ou sobre as nervuras. Em alguns casos, o rompimento no centro da lesão causa perfuração da folha (Pio-Ribeiro e Mariano, 1997).

Os ramos e ponteiros apresentam inicialmente lesões semelhantes as das folhas, que se transformam em cancos de aspecto alongado, deprimindo, onde ocorrem as frutificações do patógeno, adquirindo coloração cinza-oliva (Pio-Ribeiro e Mariano, 1997). As seguintes medidas de controle são recomendadas: utilizar mudas sadias, produzidas em sementeiras formadas em áreas livres de doença e longe de plantios adultos; adotar tutoramento que permita bom arejamento da parte aérea da planta;

realizar poda de limpeza e queimar os materiais infectados, evitando seu transporte; e aplicação de fungicidas.

São citados como eficientes os fungicidas tebuconazole, oxiclureto de cobre, mancozeb, captan e chlorothalonil + oxiclureto de cobre (Kimati, et al, 2005).

4.3.Melhoramento genético do maracujazeiro visando a resistência a doenças

Nos últimos anos, tem-se observado redução na produtividade do maracujazeiro (Frutisérias, 2002), o que se deve, principalmente, à ocorrência de doenças nessa cultura, as quais depreciam a qualidade do fruto, diminuindo seu valor comercial e reduzindo a produtividade e a longevidade da cultura. Oliveira et al. (1994) comentam que, em algumas regiões, a cultura tem-se comportado como nômade, ou seja, tem um período curto de vida, de 1 a 2 ano e explicam que, em local indene, onde a cultura nunca foi comercialmente cultivada, em geral, inexistem problemas graves, mas à medida que a população de maracujazeiros cresce, crescem também os problemas fitossanitários, principalmente, com as doenças, reduzindo drasticamente a vida útil da lavoura. Para atenuar o problema, produtores vêm aplicando fungicidas e antibióticos, o que onera os custos de produção e diminui a qualidade mercadológica devido à presença de resíduos de agroquímicos em frutos, além de afetar o meio ambiente com resíduos de agroquímicos no solo, no ar e na água e colocar em risco a saúde dos trabalhadores rurais e consumidores. A intensificação do uso de defensivos agrícolas tem onerado de tal forma a produção que, juntamente com a redução da longevidade da lavoura, tem tornado o cultivo do maracujá economicamente inviável. O uso de cultivares resistentes, bem como o de outras técnicas de manejo integrado tem sido a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças.

O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é básico para todas as culturas agrícolas visando: minorar custos de produção, garantir a segurança de trabalhadores agrícolas e de consumidores e a qualidade mercadológica, a preservação do ambiente e a sustentabilidade do agronegócio (Quirino, 1998). No caso do maracujá (*Passiflora edulis*), tal estratégia é ainda mais necessária considerando a alta suscetibilidade das atuais cultivares à antracnose e ferrugem (Junqueira et al., 2003)

O maracujazeiro apresenta grande variabilidade genética natural para as diversas características da planta e do fruto. A caracterização e a avaliação das espécies de interesse são ferramentas indispensáveis aos trabalhos de fitomelhoramento. Devido ao

fato do maracujá ser uma planta alógama, vários são os métodos de melhoramento aplicados a essa cultura (MelettieBruckner, 2001).

Entre as metodologias empregadas na seleção de genitores do maracujá em programas de melhoramento genético, estão os delineamentos genéticos de Comstock e Robinson I e II e as análises dialélicas, as quais informam a respeito do potencial dos genitores quando em combinações híbridas, da ação gênica que controla os caracteres e da existência de heterose, proporcionando grandes avanços com a seleção (Ramalho et al., 1993; Cruz, 2005).

O delineamento genético II, proposto por Comstock e Robinson (1948) baseia-se, de forma geral, na formação inicial de progênies de irmãos-completo e meio-irmãos por intermédio de polinização controlada entre um grupo de genitores considerados como masculinos e um grupo de genitores femininos.

Tal delineamento é apropriado para a estimação dos componentes genéticos de variância nas populações de estudo, além de outros estudos relacionados a ganhos por seleção (Hallauer e Miranda Filho, 1988). Entretanto, as estimativas de parâmetros genéticos não devem ser extrapoladas para outras populações ou outras condições experimentais, pois são características próprias da população em estudo (Viana e Gonçalves, 2005).

Para Faleiro et al. (2005), a caracterização e a exploração da variabilidade genética entre as espécies de *Passiflora* podem revelar fontes de resistência ou tolerância de grande valor para o controle de doenças no campo.

Segundo Melettiet al. (2005), apesar da condição privilegiada quanto à variabilidade de recursos genéticos que o Brasil, ainda não houve um aproveitamento pleno dos resultados obtidos em programas de melhoramento, uma vez que a maioria dos híbridos interespecíficos obtidos apresenta problemas de desenvolvimento, esterilidade masculina, baixa viabilidade polínica, ou dificuldade em florescer.

De acordo com Sousa (2009), espécies silvestres de maracujá nativas e espontâneas no Centro-Norte brasileiro também são alternativas para a ampliação da base genética da resistência. Entretanto, trabalhos de melhoramento genético são necessários para combinar a resistência com características de produtividade e qualidade de frutos.

As doenças têm sido fatores limitantes para a cultura, reduzindo a vida útil dos pomares e aumentando o custo de produção, devido à necessidade de aplicação de medidas de controle. Assim, uma vez que há ainda a falta de uma cultivar homogênea, produtiva e tolerante aos principais problemas fitossanitários dessa fruteira, os trabalhos

relacionados ao melhoramento genético, visando resistência à doença, fazem-se necessários (El-moor, 2002).

Quanto às espécies silvestres, Oliveira et al. (1994), trabalhando com inoculações de *Colletotrichum gloeosporioides*, verificaram que *P. nítida* mostrou-se imune ao fungo. *P. edulis* Sims, *P. gibertii*, *P. cincinnata*, *P. mollissima*, *P. caerulea*, *P. setacea*, *P. serratodigitata*, *P. coccinea*, *P. edulis* vs. *P. setacea*, *P. edulis* vs. *P. alata* foram suscetíveis, enquanto *P. edulis* Sims acesso “Serra do Mar, Santos – SP” apresentou tolerância inicial. Oliveira e Ruggieiro (1998), citam as espécies *P. edulis*, *P. laurifolia*, *P. setacea*, *P. gibertii* e *P. alata* como promissoras fontes de resistência a verrugose.

Tais fatos indicam haver variabilidade no germoplasma de *Passiflora* spp., o que possibilita a obtenção de materiais comerciais de maracujazeiro com resistência à doenças.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local

O experimento será desenvolvido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, situada no município de Tangará da Serra, MT (14°39' latitude sul e 57°25' longitude oeste e altitude de 321 m). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura argilosa e relevo plano à levemente ondulado. O clima da região é tropical apresentando estação seca e chuvosa bem definida, a precipitação média anual varia de 1300 a 2000 mm ano⁻¹, com uma temperatura anual que varia de 16 a 36 °C (Martinet al., 2010).

5.2 Obtenção do material genético

Para obtenção do material genético, serão realizados cruzamentos de acordo com o delineamento genético II. Para isto, serão utilizadas quatro plantas de *P.alata*, identificadas como resistentes a *C. herbarum* e *C.gloeosporioides*, como doadora de pólen (genitor masculino) para o cruzamento com quatro plantas de maracujazeiro azedo (genitor feminino) provenientes da população UNEMAT 01. Dessa forma, serão gerados 16 cruzamentos. Também serão utilizadas quatro plantas de *P. nítida* como doadora de pólen (genitor masculino) para o cruzamento com quatro plantas de maracujazeiro azedo (genitor feminino) provenientes da população UNEMAT 01. Dessa forma, serão gerados outros 16 cruzamentos. Os cruzamentos serão realizados manualmente de acordo com o procedimento descrito por Brucknere Otoni (1999). Dez flores do genitor feminino serão polinizadas com o pólen de cada genitor masculino. Os cruzamentos serão realizados em outubro de 2014. Sete dias após a realização dos cruzamentos, verificará o pegamento, e aos 30 dias, serão colocados redes de náilon sobre os frutos, para evitar a sua queda e a consequente perda de sua identificação. Entre 65 a 90 dias após a realização dos cruzamentos, os frutos serão colhidos quando apresentar mais de 30% da superfície de coloração amarelada para a obtenção das sementes.

5.3 Avaliações a resistência a Verrugose e Antracnose

Serão realizados quatro experimentos em ambiente protegido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Tangará da Serra – MT.

Para todos os experimentos será utilizado o delineamento experimental será o inteiramente casualizado com 16 tratamentos (cruzamentos), com cinco repetições e 10 plantas por parcela. No experimento 1, os 16 cruzamentos de *P. edulis* x *P. alata* serão inoculados com *C. herbarum*. No experimento 2, os 16 cruzamentos de *P. edulis* x *P. alata* serão inoculados com *C. gloeosporioides*. No experimento 3, os 16 cruzamentos de *P. edulis* x *P. nitida* serão inoculados com *C. herbarum*. No experimento 2, os 16 cruzamentos de *P. edulis* x *P. nitida* serão inoculados com *C. gloeosporioides*.

Os cruzamentos serão semeados em sacos de polietileno (15x25cm) contendo substrato de acordo com Lima et al. (1994). A semeadura será realizada em janeiro de 2015. A irrigação será realizada por aspersão durante todo o período de execução do experimento.

Os isolados de *C. herbarum* e *C. gloeosporioides* serão obtidos através de folhas de plantas cultivadas na região infectadas pelos fungos, serão multiplicados em placas de Petri contendo aproximadamente 20 mL de batata dextrose agar (BDA). Serão utilizados 100 mL da suspensão na concentração de 5×10^6 conídios ml^{-1} por saco plástico, deixando as folhas de maracujazeiro molhadas em contato com o fungo. As inoculações do *C. herbarum* serão pulverizadas a solução contendo o patógeno nas folhas de maracujazeiro sem ferimentos (Batistiet al., 2013). Para as inoculações do *C. gloeosporioides* serão realizados pequenos ferimentos no limbo foliar em duas folhas por planta, com auxílio de escova de cerdas de aço finas e em seguida borrifada a solução contendo o patógeno (Scharammelet al., 2010). As inoculações acontecerão 45 dias após a semeadura. As plantas serão cobertas com sacos plásticos durante 12 horas, livre de irrigação nesse período simulando assim condições de ambiente natural de transmissão da doença. As avaliações da doença serão conduzidas a partir do sétimo dia após inoculação, sendo realizada em intervalo de sete dias entre avaliações, em um total de oito avaliações.

Durante a execução do experimento não realizará nenhum tipo de controle químico, a fim de avaliar o comportamento das cultivares perante a doença por meio de uma escala de notas. A escala para avaliação da severidade da verrugose e antracnose utilizada será a proposta por Abreu (2006), sendo nota 1 para plantas que não apresentaram sintomas da doença; 2 para plantas com até 10% da superfície da folha coberta por lesões; 3 para plantas com 11% a 30% da superfície coberta; e 4 para plantas com mais que 30% da superfície das folhas cobertas por lesões. Estabelecida esta escala, considera como resistente (R) as plantas com notas até 1,00;

moderadamente resistentes (MR) as plantas com notas entre 1,01 até 2,00; suscetível (S) as plantas com notas entre 2,01 e 3,00 e altamente suscetível (AS) as plantas com notas entre 3,01 e 4,00, conforme metodologia utilizada por Bueno et al. (2007).

Para ponderar a severidade na parcela será aplicado o índice de McKinney (1923), ou seja: $ID (\%) = \left(\frac{\sum fv}{nx}\right) \times 100$, em que: ID = Índice de doença; f = Número de plantas com determinada nota; v = Nota observada; n = Número total de plantas avaliadas; x = Grau máximo de infecção.

Além da severidade será avaliada também a incidência, que é a porcentagem de plantas doentes ou de suas partes em uma amostra de população. Assim, determinar-se-á em cada avaliação a incidência dada em porcentagem de plantas infectadas por *C. herbarum* e *C. gloeosporioides* (Bergamim Filho e Amorim, 1996).

5.4 Avaliação Genética Estatística

Serão realizadas análises de variância de cada um dos caracteres avaliados, com o programa Genes, de acordo com Cruz (2006). O modelo será estabelecido com todos os efeitos aleatórios, conforme:

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + F_j + MF_{ij} + B_k + \varepsilon_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} é a observação relativa ao cruzamento entre o macho i e fêmea j ; μ é a média geral; M_i é o efeito relativo ao genitor masculino (macho) de ordem i ; F_j é o efeito relativo ao genitor feminino (fêmea) de ordem j ; MF_{ij} é o efeito da interação entre o genitor masculino (macho) de ordem i e o genitor feminino (fêmea) de ordem j ; B_k é o efeito da repetição de ordem k ; e ε_{ijk} é o erro experimental.

Para estimar os componentes de variância genotípica, variância genética aditiva (σ_A^2) e variância genética por desvios de dominância (σ_D^2), entre os indivíduos de uma população, os componentes de variância associados aos efeitos de natureza aleatória do modelo estatístico, de variância entre genitores masculinos (σ_m^2) e entre genitores femininos (σ_f^2), e de variância da interação entre genitores masculinos e femininos (σ_{mf}^2) serão expressos em função de σ_A^2 e de σ_D^2 . As estimativas desses parâmetros serão obtidas a partir de equações que envolvem os quadrados médios da análise de variância.

As variâncias associadas aos efeitos de natureza aleatória do modelo estatístico, aos efeitos dos genitores masculinos e dos genitores femininos, e ao efeito da interação entre genitores masculinos e femininos serão estimadas por:

$$\sigma_m^2 = \frac{(Q_{mm} - Q_{mi})}{nf}$$

$$\sigma_f^2 = \frac{(Q_{mf} - Q_{mi})}{nm}$$

$$\sigma_{mf}^2 = \frac{(Q_{mi} - Q_{mr})}{n}$$

em que: QMM é o quadrado médio do efeito do genitor masculino; QMF é o quadrado médio do efeito do genitor feminino; QMI é o quadrado médio resultante da interação entre os genitores masculinos e femininos; QMR é o quadrado médio do resíduo; nf é o número de e as; nm é o número de machos; e n é o número de blocos (repetições).

As expressões para o cálculo dos componentes de variância genética foram:

$$\sigma_A^2 = 2(\sigma_m^2 + \sigma_f^2) \text{ e } \sigma_D^2 = 4 \sigma_{mf}^2$$

Os componentes de variância genética são indicadores da variabilidade entre os indivíduos da população de referência. As variâncias genéticas entre médias de progênies também podem ser desdobradas em componentes atribuídos aos efeitos médios dos genes e aos desvios médios de dominância. As herdabilidades serão calculadas pelas expressões:

$$h_m^2 = \frac{\sigma_m^2}{\frac{(Q_{mm})}{nf}}$$

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\frac{(Q_{mf})}{nm}}$$

As análises de variância do (teste F) para cada parâmetro, a comparação das médias (Duncan 5%) e a estimativa de parâmetros genéticos, calculadas submetendo-se às fórmulas.

Serão obtidas as estimativas das variâncias genotípica entre os acessos (σ_g^2), fenotípica ao nível de média (σ_f^2) e ambiental média (σ_e^2), herdabilidade ao nível de média (h^2), coeficientes de variação experimental (CVe) e genético (CVg) para característica produtividade total.

$$\text{Variância fenotípica entre as médias dos tratamentos: } \sigma_f^2 = \frac{Q_{mg}}{r}$$

$$\text{Variância ambiental: } \sigma_e^2 = \frac{Q_{me}}{r}$$

$$\text{Variância genotípica: } \sigma_g^2 = \frac{Q_{mg} - Q_{me}}{r}$$

$$\text{Herdabilidade ao nível de média: } h^2 (\%) = \frac{\sigma_g^2}{\frac{Q_{mg}}{r} 100}$$

$$\text{Coeficiente de variação experimental: } CV_e (\%) = \frac{\sqrt{Q_{me}}}{x} 100$$

$$\text{Coeficiente de variação genético: } CV_g (\%) = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{x} 100$$

Utilizando as estimativas das variâncias e covariâncias fenotípicas, genotípicas e de ambiente, serão determinadas a razão CV_g/CV_e e as correlações fenotípicas com o auxílio do programa GENES (Cruz, 2006).

PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Lista de atividades
1-Plantio e tutoramento
2-Cruzamento entre as espécies
3- Colheita
4- Semeadura das sementes
5-Inoculação dos fungos <i>C.herbarum</i> e <i>C.gloeosporioide</i>
6-Avaliação de incidência e severidade de antracnose e verrugose
7 - Interpretação dos resultados
8 - Confeção da dissertação
9 - Publicação e divulgação dos resultados: serão escritos artigos para Revistas Indexadas e Congressos Científicos, onde os trabalhos em congressos serão apresentados.

Cronograma

Atividades	M. 2014	J. 2014	J. 2014	A 2014	S 2014	O. 2014	N. 2014	D. 2014
1	X	X	X	X	X			
2						X	X	
3								X

J. Janeiro; F. Fevereiro; M. Março; A. Abril; M. Maio; J. Junho; J. Julho; A. Agosto; S. Setembro; O. Outubro; N. Novembro; D. Dezembro.

Atividades	J. 2015	F. 2015	M. 2015	A. 2015	M. 2015	J. 2015	J. 2015	A. 2015	S. 2015	O. 2015	N. 2015	D. 2015
4	X											
5		X										
6			X	X								
7					X							
8						X	X	X	X	X	X	
9												X

J. Janeiro; F. Fevereiro; M. Março; A. Abril; M. Maio; J. Junho; J. Julho; A. Agosto; S. Setembro; O. Outubro; N. Novembro; D. Dezembro.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S. P. M. **Desempenho agrônômico, características físico-químicas e reação a doenças em genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal.** Brasília:Universidade deBrasília, 2006. 144p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal).
- ALEXANDRE, R. S.; JUNIOR A. W.; NEGREIROS, J. R. S.; PARIZZOTO, A.; BRUCKNER, C.H.Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**Brasília, 2004. v.39, n.12, p.1239-1245.
- ATAÍDE, E.M.; RUGGIERO, C; RODRIGUES, J.D; OLIVEIRA, J.C. de.; OLIVEIRA, H.J.; de; SILVA, J.R. da; (2005) Efeito de Giberelina (GA3) estimulante na indução floral e produtividade do maracujazeiro amarelo em condições de safra normal. In: Faleiro F.G.; Trabalhos apresentados na **4ªReunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p. 40-44.
- BATISTTI,M.; KRAUSE, W.; BARÉA, M.; ARAUJO, D.V.; PALÚ, E.G. Resistência à verrugose de cultivares de maracujazeiro amarelo sob diferentes métodos de inoculação. **Revista Biosfera.**2013.
- BERGAMIM FILHO, A.; AMORIM, L. Manejo de Fitopatossistemas: Conceitos Básicos. In BERGAMIM FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de Plantas Tropicais: Epidemiologia e Controle Econômico.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1996. v.1, cap.9, p.189-191.
- BERNACCI, L.C., MELETTI, L.M.M.,SOARES-SCOTT, M.D. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data da publicação de *Passiflora alata* (Passifloraceae) **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal. 2003. v .25, cap.2, p.102-105.
- BRUCKNER, C.H.; CASALI, V.W.D.; MORAES, C.F. de; REGAZZI, A.J.; SILVA, E.A.M.da., Self-incompatibility in passionfruit (*Passifloraedulis*Sims). **Acta Horticulturae,** 1995. v.370, p.45-57.
- BRUCKNER, C.H.; MELETTI, L.M.M.; OTONI, W.C.; ZERBINI JÚNIOR, F.M. Maracujazeiro. In: Bruckner, C.H. (ed.). **Melhoramento de FruteirasTropicais.** Viçosa: UFV, 2002. cap. 13. p. 373-410.
- BRUCKNER,C.H.; PICANÇO, M. C. (ed.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita,agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.345-385.
- CARVALHO, A. J. C. de; SILVEIRA, S. F. da; MIRANDA, R. B. de; PINTO, R. S. **Manejo de pragas e doenças do maracujazeiro.** Campos dos Goytacazes, RJ: UENF, 2001. p.38.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricosaplicados ao melhoramento genético.** Viçosa: UFV, 2004 p.408..

COMSTOCK, R.E.; ROBINSON, H.F. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. **Biometrics**, 1948. v.4, p.254-266.

CRUZ, C.D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 2005. p.394.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. p.382.

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V.; FARIA, G.A. Melhoramento genético. In: LIMA, A.A.; CUNHA M.A.P. (ed.) **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 68-93.

COLATTO, U.L.D.; **Reação de progênise de maracujazeiro azedo à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), à verrugose (*Cladosporium herbarum*) e à bactriose (*Xanthomonas axonopodis pv passilora*)**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010, (Dissertação-Mestrado em Agronomia).

DIAS, S. C. **Morte precoce do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causado por patógenos que afetam a parte aérea da planta**.

DUTRA, J.B. **Controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) pós – colheita do maracujá- amarelo (*passiflora edulis* f. *flavicarpa*) por aplicações de fosfito, água quente e 1- metilciclopropreno**. Brasília: Universidade de Brasília, 2008. (Dissertação - Mestrado em Fitopatologia).

EL-MOOR, R. D. **Melhoramento genético do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) visando a resistência ao nematóide de galhas do gênero *Meloidogynes* spp**. Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 78p. (Dissertação Mestrado em Agronomia).

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Germoplasma e melhoramento genético do germoplasma – desafio da pesquisa. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 187-210.

FEUILLET, C.; MACDOUGAL, J. M. 2007. *Passifloraceae*. In: KUBITZI, K. (ed.). **The Families and Genera of Vascular Plants**. v. IX. Berlin: Springer, 2007. p. 270-281.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H. & REZENDE, J.A.M. **Doenças do Maracujazeiro**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. v.2. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 467-474.

FRUTISÉRIES 2: **maracujá**. Brasília, DF: MI/SIN/DDH, 2002. 8 p.

GANGA, R.M.D. et al. Diversidade genética em maracujazeiro amarelo utilizando marcadores moleculares fAFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2004 v.26, p.494-498. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n3/23153.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014.

GOES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura do maracujá. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal : FUNEP, 1998. p. 208-216.

HALLAUER, A. R., MIRANDA FILHO, J. B. **Quantitative genetics in maize breeding**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1988. 468 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores:** produção agrícola municipal. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em 24jun. 2014.

JEFFRIES, P.; DODD, J.C.; JEGER & PUMBLEY, R.A. **The biology and control of *Colletotrichum* sp. on tropical fruit crops.** Plant Pathology. 39: p. 343-366. 1990.

JÚNIOR, M.X.O.; SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H.; MORAIS, O.M.; DOURADO, F.W.N. Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* MAST.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32: 584-590. 2010.

JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; FALEIRO, F.G.; PEIXOTO, J.R.; BERNATTI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência à doenças. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 80-108.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SILVA, A.P.O.; CHAVES, R.C.; GOMES, A.C. Reação às doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá azedo cultivadas sem agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2003 v. 38, n.8, p.1005-1010.

JUNQUEIRA, N.T.V.; SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, K.P.; ANDRADE, L.R.M. Doenças constatadas na fase pós-colheita. In: SANTOS FILHO, H.P.; JUNQUEIRA N.T.V. (Ed.) **Maracujá Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 32-36.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; JUNQUEIRA, L.P.; SHARMA, R.D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRANCHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I.M.; AGUIAR, J.L.P.; AZEVEDO, J.A.; VASCONCELLOS, M.A.S.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita**. Porto Alegre, RS: ed. Cinco Continentes, 2004. p. 113-144.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D.; SANZONOWICZ, C.; ANDRADE, L.R.M. Doenças do Maracujazeiro. In: Encontro de Fitopatologia, 3., 1999, Viçosa, MG. **Doenças de fruteiras tropicais: palestras**. Viçosa: UFV, 1999. p. 83-115.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E.A. **Manual de Fitopatologia**. v.2 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

Lima A de A, Junqueira NTV, Veras MCM, Cunha MAP da (2002) Tratos culturais. In: Lima A de A (ed.) **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. p. 41-48. (Frutas do Brasil,15).

LOPES, S. C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. In: São José, A. R. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 201-209.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001, 1088p.

MARTINS, J. A.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; KOLLING, E. M.; COLETTI, A. J. Probabilidade de precipitação para a microrregião de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, p.291-296, 2010

MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNATTI, L.C.; PASSOS, I.R.S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55-78.

MELETTI, L. M. M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis*Sims.) In: MELETTI, L. M. M. (ed.) **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba, RS: Agropecuária Ltda. 2000. p. 186-204.

MELETTI, L.M.M.; BRUCKNER, C. H. Melhoramento genético. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M. C. (ed.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

MCKINNEY, R.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheatseedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**. Washington, v. 6, n. 1, p.195-218. 1923.

NASCIMENTO, A.C. **Produtividade, incidência e severidade de doenças em nove genótipos de maracujazeiro-azedo sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal**. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia de Medicina Veterinária, 2003. 148p (Dissertação - Mestrado em Ciências Agrárias)

OLIVEIRA, J.C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M.A.P. da C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: São José, A.R. **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ-UESB, p. 27-37, 1994.

OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. **Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro-amarelo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal, 1998. **Anais**, Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 291-314.

PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R. de L. R. D. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: KIMATI, L.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, I. E. A.; REZENDE, J. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 525-534.

PIO VIANA, A.; GONÇALVES, G.M. Genética quantitativa aplicada ao melhoramento genético do maracujazeiro. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 243-274.

QUIRINO, T. R. Agricultura e meio ambiente: tendências. In: SILVEIRA, M. A.; VILELA, S.L. O. (Ed.). **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: Embrapa - CNPMA, 1998. p. 109-138. (Embrapa-CNPMA. Documentos, 15).

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMERMANN, M.J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271p

RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A. R.; VOLPE C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R.; MAKAMURA, K.I.; FERREIRA, M.E., KAVATI, R.; PEREIRA V.P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. MAARA/ SDR- FRUPEX, Brasília. Embrapa-SPI, 1996. 64 p. (Embrapa-SPI. Publicações Técnicas Frupex, n. 19).

SANTOS, C.E.M. dos; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SIQUEIRA, D.L. de; PIMENTEL, L.D. Características físicas do maracujá-azedo em função do genótipo e massa do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.3, p.110-1110, 2009.

SANTOS, C.E.M. dos; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SIQUEIRA, D.L. de; ROSADO, L.D.S. Componentes genéticos aditivos e não aditivos em maracujazeiro – azedo. **Revista Agropecuária Brasileira**, v.46, n.5, p.482-490, 2011

SANTOS, C.E.M. dos; PISSIONI, L.L.M.; MORGADO, M.A.D.; CRUZ, C.D.; BRUCKNER, C.H. Estratégias de seleção em progênies de maracujazeiro-amarelo quanto ao vigor e incidência de verrugose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.444-449, 2008.

SANTOS FILHO, H. P.; SANTOS, C. C. F. dos. Doenças causadas por fungos. In: SANTOS FILHO, H. P.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed.). **Frutas do Brasil: maracujá – fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 12-21. SÃO JOSÉ, A. R. Morte prematura de maracujazeiro. In: MANICA, I. (ed.). **Maracujá: temas selecionados (1): melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 47-50.

SCHRAMMEL, P. et al. Reação De Progênies De Maracujazeiro-Azedo A Verrugose (*Cladosporiumherbarum*), Sob Casa De Vegetação. **Anais... XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Natal. Brasil, 17-22 outubro 2010.

SOUSA, M.A.F **Produtividade e reação de progênese de maracujazeiro azedo a doença de campo e casa de vegetação.** Brasília:Universidade de Brasília,2009. (Tese - Doutorado em Fitopatologia).

SOUSA, M.A.F. **Avaliação da produtividade, incidência, e severidade de doenças em frutos de 17 genótipos de maracujazeiro-amarelo, cultivados no Distrito Federal.** Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,2005. 120p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Agrárias)

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

SOUZA, P.M.; FERREIRA, V.R.; PONCIANO, N.J.; BRITO, M.N. Otimização econômica, sob condições de risco, para agricultores familiares das regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v.28, n.1, p.123-139, 2009.

SOUZA, J. da S.; CARDOSO, C. E. L.; LIMA, A. de A.; COELHO, E. F. Comercialização. In: LIMA, A. de A. (Org.). **Frutas do Brasil: maracujá – produção – aspectos técnicos.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 91-96.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**, 3. ed., Cambridge: The MIP Press, 2000, 224p.

WALLER, J.M. *Colletotrichum* diseases of perennial and other cash crops. In: BAILEY, J.A. & JEGER, M.J. (Ed.) **Colletotrichum: biology, pathology and control.** England, CAB International Wallingford, 1992. p. 167-185.