



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PROGÊNIES
DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO
DISTRITO FEDERAL**

KARULINY DAS GRAÇAS COIMBRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA – DF
MARÇO/2010



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PROGÊNIES
DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO
DISTRITO FEDERAL**

KARULINY DAS GRAÇAS COIMBRA

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

CO-ORIENTADOR: FÁBIO GELAPE FALEIRO

PUBLICAÇÃO n° 15/2010

BRASÍLIA – DF
MARÇO/2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PROGÊNIES
DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO
DISTRITO FEDERAL**

KARULINY DAS GRAÇAS COIMBRA

Dissertação apresentada a Faculdade de
Agronomia e Veterinária da Universidade de
Brasília, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de Mestre em Agronomia.

BRASÍLIA – DF
MARÇO/2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-
AZEDO NO DISTRITO FEDERAL**

KARULINY DAS GRAÇAS COIMBRA

Dissertação apresentada a Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Agronomia.

Eng. Agrônomo Fábio Gelape Faleiro, Doutor (Embrapa Cerrados)
(co-orientador) CPF: 739.634.706-82. E-mail: ffaleiro@cpac.embrapa.br

Aprovada por:

Eng. Agrônomo José Ricardo Peixoto, Doutor (Universidade de Brasília – FAV)
(Orientador) CPF: 354.356.236-34. E-mail: peixoto@unb.br

Eng. Agrônomo Jean Kleber de Abreu Mattos, Doutor (Universidade de Brasília - FAV)
(Examinador Interno) CPF: 002.288.181-68. E-mail: kleber@unb.br

Eng. Agrônomo Berildo de Melo, Doutor (Universidade Federal de Uberlândia-UFU)
(Examinador Externo) CPF: 258.062.896-72. E-mail: berildo@ufu.br

Brasília/DF, 18 de Março de 2010.

FICHA CATALOGRÁFICA

Coimbra, Karuliny das Graças

Desempenho agronômico de progênies de maracujazeiro-azedo no Distrito Federal. / Karuliny das Graças Coimbra; Orientação: José Ricardo Peixoto; Co-orientação: Fábio Gelape Faleiro – Brasília, 2010. 125p.

Dissertação de mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Veterinária, 2010.

1. Maracujá. 2. Produtividade. 3. Reação a doenças. 4. Melhoramento.
I. Peixoto, J.R. II. Doutor.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COIMBRA, K.G. **Desempenho agronômico de progênies de maracujazeiro-azedo no Distrito Federal**. Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2010; 125p. (Dissertação de mestrado em Agronomia).

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Karuliny das Graças Coimbra

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Desempenho agronômico de progênies de maracujá-azedo no Distrito Federal

GRAU: Mestre ANO: 2010

É concedido à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva os outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Karuliny das Graças Coimbra

(61) 96141923 E-mail: karulinycoimbra@unb.br

E-mail alternativo: karol.agro@hotmail.com

“Ninguém acende uma lâmpada e a cobre com um vaso ou a põe debaixo da cama; mas a põe sobre um castiçal, para iluminar os que entram.”

Lucas 8, 16

*“A Deus e a nossa Mãezinha do Céu.
A ciência não pode explicar a existência, mas
a presença constante em minha vida é o suficiente
para acreditar que Eles existem.”*

*“Aos meus Pais, Aparecida e Geraldo Coimbra,
exemplo de luta e determinação, pela dedicação,
amor, confiança, apoio e acima de tudo pelo esforço
realizado para que eu realizasse meu (nosso) sonho.”*

*Às minhas queridas irmãs, Kelly, Klaicy e Keyth pelo
apoio, fortaleza, incentivo e por acreditar em mim,
e aos meus amados sobrinhos pelos momentos de
descontração e transparência de emoções...*

AGRADECIMENTOS

A Deus autor da vida, de tudo e de todos, por proporcionar e permitir a realização de mais uma etapa da minha vida.

A minha preciosa família pelo o grande exemplo de vida, consideração, reconhecimento, apoio e incentivo ao estudo. Aos meus cunhados, Anailton e Valmir, e ao Marco Aurélio, alguém especial, pelo incentivo, apoio e por acreditar no meu potencial.

Ao meu (des)orientador Dr. José Ricardo Peixoto, pelo apoio, pela experiência adquirida sob sua orientação, pelas oportunidades e amizade que muito contribuíram para a conclusão desse curso.

Ao co-orientador Dr. Fábio Gelape Faleiro pelas criteriosas sugestões efetuadas durante a execução desse trabalho.

Ao apoio técnico dos funcionários da fazenda Água Limpa, Quim, Evangelista, Miro e Luis, sem o qual muito dificultaria a realização desse trabalho. Ainda pelos momentos de descontração e conversas aliviando a tensão do dia-a-dia.

A todos meus professores em especial, ao Wenceslau Goedert, Cícero Lopes, Jean Kleber Mattos, José R. Peixoto, Xavier, Roberto Carvalho e Leonardo Boiteux pelos grandes ensinamentos.

Aos amigos feitos ao longo dessa jornada pelos momentos de descontração e ajuda para realização desse trabalho: Marcelo de Sousa, Matheus Rollemberg, Isabella Pereira, Daniele Wondracek, Renato Amabile, Angélica Vieira, Ana Paula Boschini, Fabiana Fonseca, Lídia Tarchetti, Lurdineide Barbosa, Luciana Moraes, Rodrigo Mello, Rafael Bouza e Hugo Motta. E a minha amiga de infância pelo incentivo e ajuda Vanessa Salgado.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo e financiamento do projeto.

A Faculdade de Agronomia e Veterinária e a Fazenda Água Limpa-UnB pela oportunidade de realização do trabalho de mestrado.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para realização desse trabalho o meu sincero Reconhecimento!



*Alegra e enriquece a paisagem pobre
Com densas ramagens forma sua teia,
Ou vestindo fios onde serpenteia,
Agarra, enrosca, abraça e encobre.
Contém no seu fruto o quinhão mais nobre.
É dali que o comércio se desencadeia.
Não há nenhuma parte que despreze ou sobre
Deste fruto maduro cor de lua cheia.
Devolve aos ramos secos sua cor nativa,
E ao solo as sementes para que reviva
Num ciclo infinito em que renascerá.
É esse o destino do Maracujá;
Remédio, ornamento e fruto “in natura”
Para o bem de cada geração futura.*

Geovane Alves de Andrade

ÍNDICE

RESUMO GERAL.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
1. Aspectos Econômicos do Maracujazeiro	3
2. Diversidade de Utilização	4
3. Aspectos Fitossanitários da Cultura.....	6
3.1 Cladosporiose (<i>Cladosporium herbarum</i> Link.)	7
3.2 Septoriose (<i>Septoria passiflora</i> Lown.)	8
3.3 Bacteriose (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Passiflorae</i>).....	9
3.4 Virose do Endurecimento do Fruto (CABMV).....	10
4. Melhoramento Genético do Maracujazeiro	12
5. Resistência de Plantas a Doenças	14
6. Quantificação de Doenças de Plantas	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
<u>CAPÍTULO 1</u> PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL.....	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	32
RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
<u>CAPÍTULO 2</u> INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE SEPTORIOSE, CLADOSPORIOSE E BACTERIOSE EM FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL.....	52
RESUMO	53
ABSTRACT	54
INTRODUÇÃO.....	55

MATERIAL E MÉTODOS.....	57
RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
SEPTORIOSE.....	59
CLADOSPORIOSE	62
BACTERIOSE.....	66
SEVERIDADE E INCIDÊNCIA DAS 3 DOENÇAS AO LONGO DO TEMPO	69
CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
<u>CAPÍTULO 3</u> INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE VIROSE (CABVM) EM FOLHAS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL.....	78
RESUMO	79
ABSTRACT	80
INTRODUÇÃO.....	81
MATERIAL E MÉTODOS.....	82
RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
CONCLUSÃO.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
CONCLUSÃO GERAL.....	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
ANEXOS.....	95

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO DISTRITO FEDERAL

Autora: Karuliny das Graças Coimbra

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Peixoto

Co-orientador: Dr. Fábio Gelape Faleiro

Resumo Geral

Dentre as frutas produzidas o maracujazeiro está em franca expansão no Brasil. Entretanto, a cultura tem enfrentado alguns problemas na produção refletindo em pequeno rendimento e baixa qualidade dos frutos. Entre os vários fatores responsáveis por essa restrição no cultivo do maracujazeiro pode-se citar a falta de bons materiais, o manejo cultural e fitossanitário da cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e a reação de progênies de maracujazeiro-azedo à cladosporiose (*Cladosporium herbarum*), septoriose (*Septoria passiflorae*), mancha oleosa (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*) e a virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV). O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília, tendo como delineamento experimental blocos casualizados com 14 tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela útil constituída por oito plantas. As progênies de maracujazeiro-azedo avaliadas foram: mar20#23, FB200, mar20#03, mar20#09, AR01, AR02, mar20#36, FP01, GA2-AR1*AG, mar20#46, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, RC3, AP1. Para avaliação do desempenho agronômico realizou-se 75 colheitas e foram determinados produtividade (kg/ha), massa média dos frutos (g); classificação dos frutos em cinco classes (primeira, 1B, 1A, 2A e 3A) de acordo com o diâmetro; número de frutos por hectare e coloração da casca (amarelo, rosa ou roxo). Para avaliação da reação das progênies quanto às doenças, pelo período de abril/09 a dezembro/09 foram feitas avaliações em frutos para mancha oleosa, cladosporiose e septoriose; e em folhas para virose, de junho a dezembro/09, considerando incidência e severidade da doença. Os resultados para desempenho agronômico mostraram na avaliação geral, o maior rendimento das progênies Vermelhão Ingaí (46.186kg/ha), EC-RAM (43.287kg/ha) e AR01 (41.708 kg/ha). O Vermelhão Ingaí produziu a maior quantidade de frutos, estatisticamente superior aos demais, 516.563frutos/ha. O EC-RAM obteve o maior número de frutos rosa (56.458frutos/ha) e roxo (66.285 frutos/ha). Todas as progênies

apresentaram maior produção de frutos de cor amarela, seguido por cor rosa e roxo. O peso médio total variou de 83g em mar20#36 e 128g em EC-RAM. A maior produtividade de frutos para fins industriais foi verificado em Vermelhão Ingaí com 20.492kg/ha e 14.844kg/ha de frutos de primeira e 1B, respectivamente. O maior produtor de frutos para consumo *in natura* foi AR01 com 12.580kg/ha (1A); 6.622kg/ha (2A); e 3.042kg/ha (3A). Quanto aos resultados de reação a doenças 8 das 14 progênies foram consideradas moderadamente resistentes a 3 das 4 doenças avaliadas (septoriose, virose e bacteriose), são elas: AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 e AP1. As progênies apresentaram boa resistência de campo, bem como, boa produtividade quando comparada a produtividade nacional, 14 t/ha. Portanto, são bons materiais genéticos com perspectivas para programas de melhoramento genético do maracujazeiro visando produtividade e resistência e/ou tolerância a doenças.

Palavras-chave: Produtividade, resistência, doenças, maracujazeiro, melhoramento.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF PROGENY PASSION FRUIT IN THE FEDERAL DISTRICT

Author: Karuliny das Graças Coimbra

Advisor: Prof. Dr. José Ricardo Peixoto

Co-advisor: Dr. Fábio Gelape Faleiro

Abstract

Among the fruits produced, the passion fruit is booming in Brazil. Nevertheless, the culture has faced some problems in production, reflecting a small yield and low fruit quality. Among the various factors responsible for this restriction on the cultivation of passion fruit we can cite the lack of good materials, crop management and passion fruit disease. This study aimed to evaluate the yield and the reaction of genotypes of passion fruit to scab (*Cladosporium herbarum*), leaf spot (*Septoria passiflorae*), oily spot (*Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*) and viral disease of hardening of the fruit (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - sap). The experiment was conducted at the Experimental farm of University of Brasilia. With randomized block design and a split plot concerning 14 treatments and four replications, the useful portion consisting of eight plants. The following progenies of passionfruit were evaluated: mar20#23, FB200, mar20#03, mar20#09, AR01, AR02, mar20#36, FP01, GA2-AR1*AG, mar20#46, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, RC3, AP1. To evaluate the agronomic performance 75 harvests were done to check and productivity (kg/ha), average fruit weight (g), fruit classification into five classes (first, 1B, 1A, 2A and 3A) in accordance with the diameter, number of fruit per hectare and skin color (yellow, pink or purple). To evaluate the response of the progenies to diseases, during the period from April/09 to December/09 oily spot, septoriosis and cladosporiosis, and the viral infection in leaf sheets as well as, the incidence and disease severity. The results for agronomic performance shown in the overview, the highest yield of genotypes Vermelhão Ingaí (46,186kg/ha), EC-RAM (43,287kg/ha) and AR01 (41,708 kg/ha). The Vermelhão Ingaí produced the greatest amount of fruit statistically superior to the others, 516,563frutos/ha. EC-RAM produced largest number of pink fruits (56,458frutos/ha) and purple (66,285 fruits / ha). All genotypes showed a higher yield of yellow, followed by pink and purple fruits. The total average weight ranged from 83g to mar20#36 and 128g in EC-RAM. The highest yield of

fruits for industrial use was found in Vermelhão Ingaí that with 20,492kg/ha and 14,844kg/ha of fruit first and 1B, respectively. The best producer of fruits for fresh consumption was AR01 with 12,580kg/ha (1A); 6,622kg/ha (2A) and 3,042kg/ha (3A). Concerning the results of disease reaction 8 of 14 progenies were considered moderately resistant to 3 of 4 evaluated diseases (septoriosis, bacteriosis and virosis), they are: AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 and AP1. The progenies showed good field resistance and good productivity when compared to national productivity, 14t/ha. Therefore, they are genetically good materials for breeding programs for resistance and/or tolerance to diseases of passionfruit.

Keywords: Productivity, resistance, disease, passionfruit, breeding.

INTRODUÇÃO GERAL

A crescente preocupação com a saúde alimentar aliada a procura por alternativas saudáveis de consumo e a busca por alimentos nutracêuticos e curativos faz com que o setor de fruticultura seja um dos mais promissores da atualidade. Dentre as frutas produzidas com elevado potencial o maracujá tem se destacado nos últimos anos tanto na produção do fruto para consumo *in natura*, bem como na produção do fruto para a indústria de sucos e polpas (GONÇALVES *et al.*, 2006). As ações de pesquisa e desenvolvimento têm contribuído de forma decisiva para o desenvolvimento e sustentabilidade da cadeia produtiva do maracujá (FALEIRO *et al.*, 2008).

Segundo COSTA *et. al* (2008) a cadeia produtiva do maracujá tem apresentado importância crescente na economia brasileira criando empregos no meio rural e urbano e gerando divisas por meio da exportação de sucos. Os mercados de suco e de fruta *in natura*, dois segmentos diferenciados, têm crescido substancialmente nos últimos anos, apresentando por consequência, uma evolução da área cultivada com elevação da produção quando comparada com as décadas anteriores. Nas diversas regiões brasileiras a cadeia do agronegócio do maracujá surge como um importante instrumento de promoção do desenvolvimento regional em busca da sustentabilidade da produção agrícola. As perspectivas de médio e longo prazo para os produtores de maracujá para fins agroindustriais são bastante positivas em razão da tendência cada vez crescente de expansão do mercado mundial da polpa e do suco. O maracujá tem sido uma alternativa bastante atraente para a pequena propriedade, a maioria no contexto de agricultura familiar (HARADA *et al.*, 2007).

Atualmente, os cultivos comerciais são baseados em maracujá-amarelo e maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims.) que representam mais de 95% da área plantada, e ainda o maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) que é cultivado para o mercado de frutas *in natura* (FALEIRO *et al.*, 2008).

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de maracujá (LIMA, 2001; GONÇALVES *et al.*, 2006), tendo uma produtividade média de aproximadamente 14 t/ha/ano a qual está muito aquém do real potencial produtivo do

maracujazeiro que é de 50 t/ha/ano (FALEIRO *et al.*, 2008). Segundo JUNQUEIRA *et al.* (1999), existem vários fatores limitantes ao aumento da qualidade e da produtividade dos pomares, sendo os principais: o cultivo de variedades ou linhagens inadequadas, mudas de baixa qualidade ou contaminadas com doenças, ausência de irrigação nas regiões sujeitas ao déficit hídrico, adubações inadequadas ou ausentes, falta de correção da acidez potencial do solo, não uso da polinização manual e falta de manejo de pragas e doenças.

As doenças que ocorrem no maracujazeiro são fatores limitantes para o sucesso da lavoura, pois a ocorrência e a falta de controle podem acarretar perda de produtividade, diminuição da longevidade da cultura, perda de qualidade de frutos, aumento do custo de produção, aumento do uso de defensivos agrícolas que por consequência causa danos ao meio ambiente, aos trabalhadores e consumidores (ANJOS *et al.*, 2002).

Na região dos Cerrados, várias doenças atacam o maracujazeiro e seus frutos entre elas a antracnose, a cladosporiose, a bacteriose, a septoriose, a podridão das raízes, as viroses, a seca das ramas e a morte prematura são as mais importantes. Estas doenças, em conjunto, causam perdas consideráveis na produtividade e qualidade dos frutos (JUNQUEIRA *et al.*, 1999).

O uso de cultivares resistentes juntamente com outras técnicas de manejo integrado são as medidas eficazes, econômicas e ecológicas de controle de doenças. A estratégia de desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças e produtivas é, no caso do maracujazeiro, de fundamental importância tendo em vista a baixa produtividade e a alta suscetibilidade das atuais variedades comerciais às principais doenças (JUNQUEIRA *et al.*, 2003).

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo de 14 progênies de *Passiflora edulis* Sims. quanto à produtividade, qualidade de frutos e a reação à verrugose, septoriose, bacteriose e virose do endurecimento dos frutos nas condições de cultivo no Distrito Federal.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Aspectos Econômicos do Maracujazeiro

O Brasil é o maior produtor e maior consumidor mundial de maracujá (LIMA *et al.*, 2006). A produção nacional de maracujá, atualmente, se estende por quase todos os estados brasileiros e pelo Distrito Federal, destacando-se os seguintes estados produtores: Bahia, Sergipe, São Paulo, Pará e Minas Gerais, proporcionando economia e renda em muitos municípios e com forte apelo social, já que se destaca como uma cultura com uso intensivo de mão de obra (FOLEGATTI, 2001; BORGES *et al.*, 2005).

Ao longo dos anos, a região Nordeste tem se destacado como a maior produtora, seguida das regiões Sudeste, Norte e Sul (SOUZA *et al.*, 2002; BORGES *et al.*, 2005). Em 2008, o Brasil apresentou uma produção de 684.376 toneladas numa área de 49.112 ha sendo essa área aproximadamente 5% superior a 2007, que foi de 46.866 ha, 30% superior ao ano de 2005, em que se produziu maracujá em 36 mil hectares e 4.5% superior ao ano de 2006 no qual foram produzidos maracujá em 45 mil hectares de área (IBGE, 2009).

A principal região produtora de maracujá em 2007, foi o Nordeste, com 30.888 ha colhidos e produção de 421.437 t de frutos (produtividade de 13,70 t/ha), o que corresponde a 63% da produção nacional. Tendo destaque o estado da Bahia, com produção de 289.886 t em uma área produtiva equivalente a 17.559 ha. A região Sudeste obteve a maior produtividade por área colhida, de 19,51 t/ha. O Estado de São Paulo aparece na sétima colocação, com 23 mil toneladas em 1,5 mil hectares (IBGE, 2008). A área plantada no Distrito Federal foi de apenas 149 ha em 2007, resultando em uma produção de 2.280 t de frutos (15,30 t/ha). Isto representou pouco mais de 0,34% da produção nacional (IBGE, 2009).

A maior produtividade em 2005 foi atingida no estado do Espírito Santo, com média de 24,35 t/ha, enquanto que a média nacional foi de 13,38 t/ha nesse mesmo ano. A produtividade média nacional oscilou de 11,34 t/ha em 1994, com ligeira redução para 9,21 t/ha em 1996 e posterior aumento até alcançar 14,17 t/ha em 2007 (LIMA *et al.*, 2006; IBGE, 2009).

Em 2005 a produção mundial de maracujá era de aproximadamente 640.000 toneladas, e o Brasil apresenta-se como produtor de 75% desse total. Em 2008 a produção brasileira superou 680.000 toneladas (IBGE, 2009). O Equador e a Colômbia aparecem em segundo e terceiro lugares, respectivamente (ITI TROPICALS, 2007). Estima-se que a metade da produção brasileira seja utilizada na fabricação de suco concentrado congelado, e a outra metade para o consumo in natura. O Brasil também é um dos principais exportadores de suco de maracujá cujos produtos mais comercializados são o suco integral congelado (12 °Brix) e o suco concentrado congelado (50 °Brix) (SILVA, 1998).

O interesse pela passicultura vem crescendo nos últimos anos, elevando o preço do produto e aumentando ainda mais a atratividade desta cultura. Esse impulso tem gerado um aumento na produção nacional, influenciado principalmente, por um aumento na área plantada e inclusão de novas regiões no complexo produtor de maracujá no Brasil (PIRES & MATA, 2004) e pelas mudanças no padrão de consumo da classe média, que passou a buscar alimentos com maior teor de nutrientes (AGUIAR & SANTOS, 2001).

2. Diversidade de Utilização

O maracujazeiro azedo apresenta grande importância no setor agrícola, devido às características físico-químicas e farmaco-terapêuticas das frutas, e a grande aceitação do suco no mercado nacional, além de boas perspectivas nos mercados europeus e norte-americanos (SOUZA *et al.*, 2002).

A maior parte do maracujá cultivado pertence à espécie *Passiflora edulis* Sims. que é o maracujá-amarelo ou maracujá-roxo. Esta planta é utilizada para se obter o fruto para consumo *in natura* ou o suco. Há outra espécie, *Passiflora alata*, conhecida como maracujá-doce, que geralmente é consumido *in natura*, pois o suco é excessivamente doce. Outras espécies cultivadas em menor escala incluem *P. quadrangularis*, *P. caerulea*, *P. laurifolia*, *P. incarnata*, *P. ligularis* e *P. mollissima* (PEREIRA & VILEGAS, 2000).

A Colômbia conta com 136 espécies nativas de *Passiflora* e cultiva comercialmente, o maracujá-azedo (*Passiflora edulis*), a granadilha (*P. ligulares*) e o maracujá-de-ossos (*P. maliformis*) entre outras espécies. O Brasil possui mais de 150

espécies nativas sendo um dos maiores centros de diversidade genética (FERREIRA *et al.*, 2005). O Equador e o Peru possuem mais de 80 espécies, também têm uma diversidade importante, mas os cultivos estão baseados no maracujá-azedo (HERNÁNDEZ & BERNAL 2000, citado por MATTA, 2005). De acordo com FALEIRO & JUNQUEIRA (2009) existem várias espécies silvestres que podem ser utilizadas em programas de melhoramento genético e para diversificar sistemas de produção como plantas ornamentais, medicinais e que produzem frutos para consumo *in natura* e com propriedades funcionais. A caracterização e uso dessa rica biodiversidade é uma importante demanda para a pesquisa (FALEIRO *et al.*, 2006).

O maracujazeiro é uma fruteira amplamente conhecida pela sua importância alimentar e suas propriedades terapêuticas. O fruto é muito apreciado pela qualidade de seu suco, que apresenta aroma e sabor agradáveis. O suco de maracujá é o 3º mais produzido, atrás apenas do suco de laranja e de caju (AGUIAR & SANTOS, 2001) e pode ser consumido como refresco ou ser empregado no preparo de pudins, sorvetes, geléias, compotas, licores, batida de maracujá em receitas de panificação e ainda na indústria de cosméticos.

Essa espécie possui ainda princípios ativos, como a passiflorina, calmofilase e maracugina, nas folhas, cascas, sementes e polpas com várias propriedades terapêuticas de alto valor medicinal as quais são usadas como sedativo natural, antiespasmódico, diurético, depurativo do sangue e estimulante do estômago, anticonceptivo. Tem ação especial nos casos de diabete, obesidade, gota e pressão alta, alcoolismo crônico, úlceras, antifebril, tétano, crises nervosas e etc. (LIMA, 2001; FANCELLI, 2004).

O maracujazeiro, considerando suas várias espécies comerciais e silvestres, merece destaque por ser uma planta que possui um poder de diversificação fantástico sendo utilizada as suas propriedades alimentares, passando pela medicinal, cosmética até na área ornamental, devido as suas belas flores (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2009). Além disso, está o fato de ser uma alternativa agrícola atraente para pequenas propriedades, pois representa uma opção rápida de retorno do capital investido e permite ao produtor, dispor de um capital de giro durante quase o ano todo, variando esse período de acordo com o local de produção, podendo ser de sete a doze meses.

3. Aspectos Fitossanitários da Cultura

A partir dos anos 70, o cultivo do maracujá-amarelo difundiu-se largamente por todo o Brasil, em razão da instalação de unidades processadoras de frutos para suco, dos bons preços pagos pelas indústrias aos produtores, diante de um aumento na demanda do mercado internacional e interno de sucos e da fruta *in natura* (CACEX, 1987). A expansão da área plantada, entretanto, fez-se acompanhar do surgimento e agravamento de um grande número de doenças e pragas importantes devido aos prejuízos que causam, provocando mudanças periódicas do local de plantio.

A cultura do maracujazeiro é afetada por diversas doenças que se constituem nos principais fatores que ameaçam a expansão da cultura, diminuindo a longevidade e a produtividade, depreciando a qualidade do fruto, aumentando o custo de produção provocando prejuízos expressivos. Estas doenças são causadas por diversos microrganismos entre fungos, bactérias, vírus e fitoplasmas. As doenças causadas por estes microorganismos chegam a causar sérios problemas até mesmo inviabilizando economicamente a cultura em algumas áreas (SOUSA, 2005). Segundo (BRUCKNER & OTONI, 1999), o manejo integrado, o qual segue as diretrizes preconizadas pela Produção Integrada de Frutas (PIF), pode ser uma das soluções viável ao controle de doenças, com o uso de variedades resistentes obtidas e a serem obtidas com os diversos trabalhos de pesquisa realizados pelas várias instituições públicas e particulares de pesquisa do Brasil. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu e aprovou a Instrução Normativa N° 3 sobre as Normas Técnicas específicas para a Produção Integrada de Maracujá (PIF-Maracujá) com o objetivo principal de elevar os padrões de qualidade e de competitividade da fruticultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelo mercado internacional, em bases voltadas para o sistema integrado de produção, sustentabilidade do processo, expansão da produção, do emprego e da renda (ANDRIGUETO *et al.*, 2005).

Entre as doenças que tem causado grandes prejuízos na produção do maracujazeiro, cinco foram estudadas nesse trabalho: a Verrugose ou Cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link.), a Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) e a murcha causada pela Septoriose (*Septoria passiflora* Lown.), de origem fúngicas e a bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*, além da principal virose,

virose do endurecimento do fruto, causado por duas espécies de vírus (*Passionfruit woodiness virus* – PWV) e (*Cowpe aphid-borne mosaic virus* - CABMV).

3.1. Cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link.).

É uma doença causada pelo fungo *Cladosporium herbarum* Link, que ataca a maioria da passifloráceas. Doença típica de tecidos tenros, a Cladosporiose aparece sempre em brotações (folhas e ramos) e em frutinhas pequenos em forma de pequenas pontuações escuras e deprimidas que à medida que crescem de diâmetro tomam forma que varia de acordo com o modo de desenvolvimento do órgão atacado (TODA FRUTA, 2006).

Nas folhas, manchas pequenas inicialmente translúcidas se desenvolvem para necróticas. Quando estas lesões se desenvolvem próximas ou sobre a nervura, pode haver deformação ou encarquilhamento das mesmas, e em caso mais extremo o rompimento do tecido no centro da mancha causa perfuração na folha. Nos ramos as lesões se transformam em cancos de aspecto alongado, deprimido podendo formar um calo cicatricial. Nos frutos o sintoma principal é a verrugose caracterizada pelo desenvolvimento de tecido corticoso e saliente sobre as lesões inicialmente planas, reduzindo o valor comercial dos mesmos embora as sementes e a qualidade do suco não sejam afetadas (PIO-RIBEIRO & MARIANO, 1997).

Segundo GOES (1998) em botões florais são observadas lesões alongadas de cerca de 5 mm de comprimento e de coloração parda, quando em elevado número ou quando estas lesões ocorrem no pedúnculo, podem ocasionar a queda dos botões florais.

O agente causal é um fungo muito ativo em épocas de temperaturas amenas (15° a 22°C). Em estações ou regiões quentes só causa lesões em frutos devido ao micro clima úmido que se forma pelo envolvimento da massa vegetativa. Em ambientes de temperaturas amenas a cladosporiose é muito prejudicial na brotação primaveril, quando pode comprometer os ramos novos, através de lesões cancróticas, bem como perfurações e engruvinhamentos de folhas, com isso atrasam o início da safra. O mais recomendável é que tais brotações ocorram sob cobertura fitossanitária utilizando-se fungicidas à base de cobre (YAMASHIRO, 1987).

Segundo MARTINS (2006) o plantio de mudas sadias, poda de limpeza, queima do material vegetal contaminado e a aplicação de fungicidas a base de cobre ou carbamato são citados como forma de controle para essa doença.

3.2. Septoriose (*Septoria passiflora* Lown.)

Os sintomas desta doença são manchas distintas nas folhas das plantas, amplamente esparsas, regulares de forma circulares ou levemente angulares, medindo cerca de 1-4 mm de diâmetro, limitada por uma linha mais escura (SYDOW ,1939, citado por MIRANDA, 2004). DIAS (1990) relata que a infecção deste fungo pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, sendo que nas folhas as lesões se apresentam na forma de halo com contorno de coloração amarelada, sendo uma única lesão suficiente para ocasionar a queda das mesmas. Nos frutos são produzidos lesões de coloração pardo-claras, com halo esverdeados, medindo cerca de até 3 mm de diâmetro, as quais podem coalescer e cobrir áreas extensas do fruto, ocasionando um desenvolvimento ou um amadurecimento irregular.

Segundo GOES (1998) os sintomas desta doença são observados com maior freqüência nas folhas, sendo de menor ocorrência em ramos, além dos frutos. Podendo causar um desfolhamento geral da planta a partir do momento em que atinge a porcentagem de 15 a 20 % das folhas, inclusive ocasionando a morte dos ponteiros com perda completa da safra.

Quanto às medidas de controle estão pulverizações preventivas, com fungicidas cúpricos protetores, algumas práticas culturais como o plantio em fileiras duplas e poda de limpeza, instalação de viveiros de mudas longes de lavouras adultas e contaminadas, além do uso de progênies resistentes, sendo esta última medida ainda não possível devido à falta de fontes conhecidas de resistência à doença, devido a grande variedade genética entre os progênies de maracujazeiro, a obtenção de cultivares resistentes constituindo um campo de pesquisa muito promissor segundo PINTO (2002).

3.3. Bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*)

Existem poucas doenças causadas por bactérias na cultura do maracujazeiro, porém causam danos consideráveis, sendo de ocorrência generalizada e frequentemente associada a outras doenças. Afetam a parte aérea da planta ocasionando sintomas como: manchas e murchas em folhas e frutos, dificultando a sua comercialização. Já em alguns pomares de maracujá não há danos, isso explica que essa diferença observadas em diferentes plantios, podem estar associadas à variabilidade genética do patógeno, além da fonte de inóculo, manejo da cultura e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença (MIRANDA, 2004).

A bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae* é a que causa maiores prejuízos a cultura do maracujazeiro no Brasil e na Austrália, sendo classificada até o ano de 2000 como *X. campestris* pv. *Passiflorae* (Pereira) Dye, a qual apresenta forma de bastonete é gram negativa e monótrica, ou seja, possui um único flagelo, cuja finalidade é o de locomoção em meios aquosos, facilitando sua disseminação por toda planta, tanto de forma epífita quanto sistêmica, forma colônias amareladas em meio de cultura, esta coloração conferida pela substância xanthomonadina (VIANA *et al.*, 2003; GONÇALVES E ROSATO, 2000).

Segundo PIO-RIBEIRO & MARIANO (1997) os sintomas iniciais nas folhas, principalmente as mais internas, são lesões pequenas, encharcadas, oleosas, translúcidas, frequentemente localizadas próximas às nervuras, com halos visíveis, podendo ocorrer o enegrecimento vascular a partir dos bordos. Evoluindo para lesões marrons, deprimidas, sobretudo na face dorsal da folha, de formato variado, raramente circulares, com tamanho médio de 3 a 4 mm, podendo coalescer em grandes áreas necrosadas e causando seca total da folha. Já nos frutos os sintomas são lesões pardas ou esverdeadas, oleosas, circulares ou irregulares, com margens bem definidas, podendo coalescer. Geralmente superficiais podem, no entanto, penetrar até as sementes, inutilizando o fruto para o consumo.

Nesta doença, a partir das lesões foliares, a infecção pode se tornar sistêmica e atingir os ramos, que sofrem uma seca progressiva, apresentando caneluras longitudinais acompanhadas de escurecimento dos feixes vasculares. Cortes transversais de

ramos e pecíolos infectados, se comprimidos, apresentam exsudação de pus bacteriano (MALAVOLTA JUNIOR, 1998, citado por SOUSA, 2005). Segundo JUNQUEIRA *et al.* (2003) esta doença uma vez instalada no pomar, torna-se de difícil controle, sendo requeridas medidas como tratamentos culturais, controle químico e genético. Utilizando-se dessas três medidas de controle sob condições de cerrado tem-se obtido resultados satisfatórios para o maracujazeiro-amarelo, porém não para o maracujazeiro-doce. O mesmo autor observou que a bactéria pode sobreviver em restos de cultura e em condições de cerrado ela pode ser vista de forma endêmica sobre várias espécies de *Passiflora* nativas entre elas *P. alata*, *P. cincinnata* e *P. amethystina*.

MARTINS (2006) cita que a *X. axonopodis* pv. *passiflorae* pode sobreviver em sementes e material vegetativo infectados, sendo estes os veículos de sua disseminação, entre as condições favoráveis estão ambientes chuvosos com alta umidade e temperatura em torno de 35°C. Esta cita ainda, como formas de controle o uso de sementes e mudas saudáveis e aplicação quinzenal de cúpricos.

3.4. Vírus do endurecimento dos frutos (*Cowpe aphid-borne mosaic virus* - CABMV)

Segundo (KITAJIMA *et al.* 1986, REZENDE 1994), as doenças viróticas têm causado sérios problemas em várias regiões produtoras de maracujá, destacando-se aquela causada pelo vírus até então denominado por vírus do endurecimento dos frutos (PWV e CABMV).

LEÃO (2001) cita várias doenças causadas por diferentes espécies de vírus como: vírus do mosaico do pepino (*Cucumber virus* - CMV); vírus do mosaico amarelo do maracujazeiro (*Passionfruit vein clearing virus* - PVCV); vírus do mosaico do maracujá roxo (*Purple granadilha mosaic virus* - PGMV); vírus da pinta verde do maracujazeiro (*Passionfruit green spot virus* - PGSV); vírus latente do maracujazeiro (*Passionfruit latent virus* - PLV); e o vírus do endurecimento do fruto (*Passionfruit woodiness virus* - PWV).

Até o início da década de 1990, acreditava-se que a única espécie de *Potyvirus* causadora de endurecimento dos frutos em maracujazeiro era o PWV. Entretanto, estudos recentes demonstraram que na África do Sul a doença é causada por

uma estirpe do CABMV (SITHOLE-NIANG *et al.*, 1996, citado por NASCIMENTO *et al.*, 2004). Estirpes “típicas” do CABMV infetam caupi, o feijoeiro comum e outras espécies de leguminosas, mas não infetam o maracujazeiro. No Brasil, historicamente, isolados virais causando endurecimento dos frutos em maracujazeiro têm sido identificados com base em características biológicas e sorológicas (COSTA, 1996, citado por NASCIMENTO *et al.*, 2004).

Estudos realizados por BRAZ *et al.* (1998) constataram que diversos isolados de potyvírus causadores do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, provenientes dos principais estados produtores de maracujá no Brasil (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco e Pará, além do Distrito Federal) e previamente classificados como PWV com base em características biológicas e sorológicas, também constituem uma estirpe do CABMV. Dessa forma, o CABMV pode ser considerado como a principal espécie do gênero potyvírus causadora de endurecimento dos frutos do maracujazeiro no Brasil. Essa informação é de grande relevância para a busca de estirpes atenuadas do vírus para proteção cruzada, e em programas de melhoramento genético visando à resistência ao endurecimento dos frutos. Segundo ZERBINI *et al.* (2005) plantas transgênicas resistentes ao vírus do endurecimento do fruto (CABMV) foram obtidas a partir de transgenia em maracujazeiro amarelo.

NASCIMENTO *et al.* (2004), estudos adicionais serão necessários, analisando-se um número maior de amostras de plantas de maracujazeiro com sintomas de endurecimento dos frutos, a fim de confirmar a ocorrência do PWV no Brasil. Segundo AMORIM (1995) faz-se necessário à quantificação de doenças tanto para o estudo de medidas de controle, na determinação da eficiência de um fungicida ou na caracterização da resistência varietal, como para a epidemiologia na construção de curvas de progresso da doença e estimativa dos danos provocados por ela.

A sua transmissão se dá de maneira semi-persistente por afídeos vetores (*Myzus persicae* sulzer, *Aphis gossypii* Glovere e *Toxoptera citricidus* Kirk), não havendo transmissão por sementes, porém é possível sua transmissão mecânica (KITAJIMA *et al.* 1986).

Pode-se observar através de relatos que os esforços realizados na área de fitotécnia relacionados ao controle de doenças precisam estar associados a estudos genéticos, com intuito de obter uma efetiva melhoria da produção e melhor aceitação do produto, principalmente *in natura* no mercado interno e externo (MATTA, 2005).

4. Melhoramento Genético do Maracujazeiro

O melhoramento genético de plantas tem sido praticado com sucesso desde os primórdios da civilização. O maracujazeiro apresenta grande variabilidade genética natural para as diversas características da planta e do fruto oferecendo enorme potencial para ser explorado (OLIVEIRA, 1980). A caracterização e a avaliação das espécies de interesse são ferramentas indispensáveis aos trabalhos de melhoramento plantas. De acordo com PIO VIANA & GONÇALVES (2005) o melhoramento genético relacionado à cultura do maracujazeiro visa o atendimento às exigências do mercado quanto à qualidade, aumento na produtividade para suprir a demanda e resistência a doenças.

A auto-incompatibilidade é uma característica importante da biologia floral encontrada em maracujazeiro azedo. É um mecanismo que determina a alogamia, pois impede que plantas produtoras de gametas masculinos e femininos funcionais produzam sementes quando autopolinizadas (BRUCKNER *et al.*, 2005).

Os principais métodos de melhoramento genético utilizados em *Passiflora* são introdução de plantas, seleção massal, hibridação sexual interespecífica, hibridação sexual intervarietal e seleção por teste de progênes (BRUCKNER & OTONI, 1999). Os métodos de melhoramento de plantas alógamas, como no caso do maracujazeiro, baseiam-se, principalmente, no aumento da frequência de genes favoráveis ou na exploração do vigor híbrido (MELETTI & BRUCKNER, 2001).

Os métodos de melhoramento baseados em hibridações interespecíficas, segundo BRUCKNER *et al.* (2002) têm sido utilizadas quando se deseja transferir caracteres favoráveis, como resistência a doenças, de outras espécies do gênero *Passiflora* para *P. edulis*. Entre outras espécies utilizadas pode-se citar *P. serrato-digitada*, *P. alata*, *P. laurifolia*, *P. maliformis*, *P. foetida*, *P. incarnata* e *P. nitida* entre outros. Estes têm sido

citados como promissores, embora possam existir alguns problemas com os híbridos F1, relacionados a macho-esterilidade, viabilidade de pólen, falta de adaptação e suscetibilidade às doenças de parte aérea (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998). Apesar das dificuldades já existem casos de sucesso na utilização de espécies silvestres no melhoramento genético do maracujazeiro azedo (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2009). A seleção massal é eficiente para a mensuração de caracteres e detecção de herdabilidade. A seleção com teste de progênies baseia-se mais na capacidade da planta em gerar bons descendentes do que no seu próprio desempenho. Este teste pode ser realizado com progênies de meio-irmãos ou de irmãos completos. (BRUCKNER & OTONI, 1999).

Outro método de melhoramento é a seleção recorrente que envolve a obtenção das progênies, seu inter cruzamento e sua avaliação (RAMALHO *et al.*, 2000). O policruzamento é um método de cruzamento que favorece a recombinação do material genético. Cada clone é circundado pelo maior número possível de progênies diferente dele, e isso favorece o cruzamento em alógamas e maximiza a probabilidade de haver novas combinações genéticas (FALCONER *et al.*, 1998).

Há espécies como a *P. setacea* DC. e *P. coccinea* Aubl. que, nas condições do Distrito Federal, comportam-se como planta de “dias curtos”, pois florescem e frutificam durante o período de dias mais curtos do ano, e a colheita ocorre de agosto a outubro, época da entressafra do maracujá-azedo comercial. Essa característica, se incorporada ao maracujazeiro comercial, poderá eliminar os problemas referentes a sua sazonalidade, permitindo a produção de frutos durante o ano todo na região Centro-Sul do País (JUNQUEIRA *et al.*, 2005).

Em relação à resistência a doenças, vários autores (MENEZES *et al.*, 1994; OLIVEIRA *et al.*, 1994; FISCHER, 2003; MELETTI & BRUCKNER, 2001) relataram as espécies de passifloras silvestres: *Passiflora caerulea* L., *P. nitida* Kunth., *P. laurifolia* L., alguns acessos de *P. suberosa*, *P. alata*, *P. coccinea*, *P. gibertii* e *P. setacea*, como resistentes à morte precoce e a outras doenças causadas por patógenos do solo. Segundo MENEZES *et al.* (1994), FISCHER (2003) e RONCATTO *et al.* (2004), a *P. nitida* Kunth, além de rústica, possui boa resistência a doenças e tem grande potencial para uso em programas de melhoramento que incluam hibridação interespecífica (JUNQUEIRA *et al.*, 2005).

O uso de espécies silvestres de maracujá nativas e espontâneas no Centro-Norte brasileiro são alternativas para a ampliação da base genética da resistência. MELETTI *et al.* (1997) recomenda a exploração de germoplasma nativo em programas de melhoramento, com significativos ganhos genéticos, devido à diversidade disponível. BARBOSA (1995) encontrou considerável variabilidade entre plantas de maracujá-amarelo e outras espécies de *Passiflora*, em relação à resistência à bacteriose. Na Austrália, o controle do Vírus do endurecimento dos frutos (*Passion fruit woodiness virus - PWV*) tem sido feito mediante o uso de híbridos de maracujás amarelo e roxo, que parecem ser mais tolerantes.

5. Resistência de Plantas a Doenças

Nos últimos anos, tem-se observado sérios problemas com várias doenças na cultura do maracujazeiro; a ocorrência de problemas fitossanitários vem encurtando a vida útil dos novos plantios, reduzindo produtividade da cultura além de depreciarem a qualidade do fruto e o valor comercial, bem como aumentarem o custo de produção. Reconhece-se que a criação de cultivares resistentes às doenças tem constituído uma das maiores contribuições dos melhoristas de plantas frente a esses entraves de produção. O uso de cultivares resistentes é o método ideal de controlar as doenças, aliado a isso está a utilização de outras técnicas de manejo integrado sendo esta união a medida mais eficaz, econômica, e ecologicamente correta de controle de doenças. Segundo FALEIRO *et al.*, 2005 o desenvolvimento de variedades resistentes a doenças além de reduzir os custos de produção contribui para a preservação ambiental, e segurança dos trabalhadores rurais, em vista a redução do uso de agrotóxicos, bem como contribui para a sustentabilidade econômica, social e ambiental do agronegócio.

A resistência de plantas pode ser caracterizada como a capacidade que as plantas hospedeiras demonstram em resistir, ou suprimir, ou retardar os ataques dos organismos patogênicos. Uma planta resistente pode ser definida como aquela que simplesmente retarda o desenvolvimento do patógeno. De um modo de vista prático, a resistência é verificada quando mesmo após tiver sido completado o ciclo de desenvolvimento da doença, não ocorre diminuição do valor econômico da planta como

um todo, quando a mesma é comparada a um hospedeiro suscetível (GONÇALVES-VIDIGAL; POLETINE, 1999).

No caso de resistência a patógenos, pode tratar-se de caracteres qualitativos ou quantitativos. A resistência controlada, efetivamente, por um ou poucos genes, que resulta em classes distintas de plantas resistentes e suscetíveis, é considerada qualitativa, que é comumente relacionada à resistência vertical ou específica. E a resistência que apresenta variação contínua entre os progênies é considerada quantitativa, denominada de horizontal, é de caráter poligênico, é de modo geral, conhecida como resistência de campo (FEHR, 1987).

A resistência horizontal poligênica está presente, em maior ou menor grau, em todas as espécies de plantas hospedeiras e possui grande estabilidade por longo do tempo (VAN DER PLANK, 1968). Essa resistência é caracterizada por ser determinada por vários genes que individualmente, são de efeito pequeno (CHAVES, 1976), mas atuam, na maioria dos casos, uniformemente sobre todas as raças de um patógeno (FEHR, 1987). Sua habilidade para controlar um espectro maior de raças em uma população patogênica é que faz a grande vantagem de sua utilização.

É característica marcante deste tipo de resistência, ocasionar o aumento do período latente do patógeno, diminuir o número de esporos produzidos nas lesões e o tamanho das lesões, ou seja, a resistência horizontal, afeta a taxa de desenvolvimento da doença (GONÇALVES-VIDIGAL; POLETINE, 1999) e mesmo em condições ambientais favoráveis o patógeno não consegue se desenvolver e proliferar a ponto de produzir prejuízos econômicos na cultura. Esse tipo de resistência apresenta variação contínua de graus de resistência, indo de extrema resistência até extrema suscetibilidade, por isso é também chamada de resistência quantitativa, principalmente devido a esta característica métrica.

6. Quantificação de Doenças de Plantas

A patometria é o processo pelo qual os sintomas são mensurados e expressos em unidades que permitam comparações objetivas. O seu objetivo precípua é fornecer dados quantitativos que permitam, entre outros: estimar a extensão dos danos e realizar estudos de perda, comparar a eficiência de sistemas de controle, comparar seleções e variedade em programas de melhoramento (LARANJEIRA, 2005).

Existem quatro medidas básicas que podem ser usadas na quantificação de doenças, que são: incidência, severidade, intensidade e densidade do patógeno. A avaliação está diretamente ligada à decisão de quais aspectos serão analisados. Os principais métodos de avaliação são: frequência de amostras doente, escalas diagramáticas e chaves descritivas (LARANJEIRA, 2005).

A severidade é a porcentagem da área ou volume de tecidos da planta coberto por sintomas (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996; LARANJEIRA, 2005). É a variável mais utilizada para quantificar doenças foliares e, em geral, é avaliada visualmente, sendo estimativas subjetivas. A grande vantagem de se quantificar essa variável é a capacidade de expressar o dano real causado pelos patógenos, e caracterizar o nível de resistência da planta estudada. Porém é um método trabalhoso e demorado, subjetivo e muito dependente da acurácia do avaliador e da escala (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996).

A incidência é o percentual de plantas doentes em uma população. Sua principal vantagem é a rapidez de execução, reprodutibilidade dos resultados e permite realizar curvas de progresso da doença (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996).

A curva de progresso de doença mostra o desenvolvimento de uma epidemia num período de tempo (MADDEN, 1980) e é considerada a melhor representação da epidemia (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996). Através dela a interação entre patógeno, hospedeiro e ambiente pode ser caracterizada e, com isso, avaliar as diferentes e possíveis estratégias de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D. R. D.; SANTOS, C. C. F. Importância econômica e mercado. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (ed.) **Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre. Cinco Continentes, 2001. p. 9-32.

ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, N. T. V.; CHARCHAR, M. J. A.. Levantamento do *Passion Fruit Woodiness Virus* em Maracujazeiro-Azedo no Cerrado do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002 **Anais...** Belém, 2002. CD-ROM.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**, volume 1: Princípios e conceitos.. 3ª edição, Editora Agronômica Ceres, São Paulo: – SP, 1995. p.647-670.

ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R.; OLIVEIRA, D.A. Maracujá no contexto do desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 509-556.

BANCO DE DADOS AGREGADOS DO SISTEMA DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRARIA E ESTATÍSTICA DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/protabl.asp?z=p&o=22&i=P>. Acesso em: 20 de setembro de 2009.

BARBOSA, L. S. **Resistência de *Passiflora* spp a *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* e detecção do patógeno em sementes**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 66p. (Dissertação de mestrado).

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 299 p.

BORGES, R.S.; SCARANARI, C.; NICOLI, A.M.; COELHO, R.R. Novas variedades: validação e transferência de tecnologia. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 619-639.

BRAZ, A.S.K.; SANTANA, E.N.; ZAMBOLIN, E.M.; OTONI, W.C.; COSTA, A.F. & ZERBINI, F.M. Molecular characterization of two isolates of South African passiflora potyvirus infecting Passion fruit in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, p.313, 1998

BRUCKNER, C H.; MELETTI, L. M. M.; OTONI, W. C.; JUNIOR, F. M. Z.Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras tropicais**, Viçosa:UFV, 2002, p.373-410.

BRUCKNER, C.H.; OTONI, W.C. Hibridação em maracujá. In: BORÉM, A. (Ed.) **Hibridação artificial de plantas**. Viçosa: UFV, 1999. p. 379-399.

BRUCKNER, C.H.; SUASSUNA, T.M.F.; RÊGO, M.M.; NUNES, E.S. Auto-incompatibilidade do maracujá – implicações no melhoramento genético. In: FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA,M.F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**.Brasília-DF: Embrapa Cerrados, 2005.p.137-338.

CACEX/Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil. Notícias. **Revista Informação Semanal**, n.22, p.23-24, 1987.

CHAVES, G. M. Melhoramento do cafeeiro visando a obtenção de cultivares resistentes a *Hemileia vastatrix* Berk et Br. **Revista Ceres**, 23:321-32, 1976.

COSTA, A. de F.S.; COSTA, A.N.; VENTURA, J.A.; FANTON, C.J.; LIMA, I.M.; CAETANO, L.C.S.; SANTANA, E.N. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória, ES: Incaper, 2008 56p. (Incaper. Documentos, 162).

DIAS, S. C. **Morte precoce do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causada por patógenos que afetam a parte aérea da planta**. Brasília: UnB, 1990. 162p. Dissertação de mestrado.

DURIGAN, J.F. Colheita e conservação pós-colheita. In: Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura Do Maracujazeiro, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 388p. 1998.

FALCONNER, P.; TITTOTO, K.; PARENTE, T.V.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I. Caracterização físico-química de frutos de seis cultivares de maracujá-azedo (*Passiflora* spp.) produzidos no Distrito Federal. In: RUGGIERO, C. (Ed.) **Maracujá, do plantio à colheita**. Jaboticabal: FCAV/UNESP/SBF. 1998. p. 365-367

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.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: demandas para a pesquisa**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2006. 54p.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, R.C.; (Eds.). **Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas**. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. Passion fruit (*Passiflora* spp.) improvement using wild species. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. **The state of Brazil's plant genetic resources. Second National Report. Conservation and Sustainable Utilization for food and agriculture**. Embrapa Technological Information: Brasília, DF. 2009. pág 101-106.

FANCELLI, M & LIMA, A.A. Insetos – Praga do maracujazeiro. In: LIMA, A.A & CUNHA, M.A.P (Eds.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas:Embrapa Mandioca e Fruticultura. p.179-210. 2004.

FEHR, W. R. **Principles of Cultivar Development-** Theory and Technique. vol. 1. New York, Macmillan Publishing Company, 1987. 536p.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H.; HAMAGUSHI, W. Ocorrência de *Fusarium solani* e *Phytophthora nicotianae*, causando morte prematura do maracujazeiro em Vera Cruz, SP. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, p.54, 2003.

FOLEGATTI, M.I.S. & MATSUURA, F.C.A.U. **Maracujá: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 51p. (Frutas do Brasil, 23). 2001.

GOES, A. de. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura de maracujá. In: **Maracujá - do plantio à colheita**, Jaboticabal: Funep, 1998. p. 208-216.

GONÇALVES, E.R.; ROSATO, Y.B. Genotypic characterization of xanthomonad strains isolated from passion fruit plants (*Passiflora* spp.) and their relatedness to different *Xanthomonas* species. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Great Britain, v.50, n.2, p.811-821, 2000.

GONÇALVES-VIDIGAL, M. C. & POLETINE, J. P. **Resistência às doenças**. In: DESTRO, D. Melhoramento Genético de Plantas, 1999. p.

GONÇALVES, J.S.; SOUZA, S.A.M. **Fruta da Paixão: panorama econômico do maracujá no Brasil**. Informações Econômicas, v. 36, p. 29-36, 2006.

HARADA, E.; FERRAZ, J.V.; SILVA, M.L.M. Maracujá. In: **Agrianual 2008 - Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. p.383-388.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura no Brasil (Século XVI)**. São Paulo: Companhia, 1939

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Maracujá: área plantada e quantidade produzida**. Brasília: IBGE, 2008. (Produção Agrícola Municipal 2007.) Disponível em: Acessado em: janeiro. 2009.

ITI Tropicals. Disponível em: <www.passionfruitjuice.com> Acesso em 01 de agosto de 2008.

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, v. 38, n. 8 p. 1005-1010, 2003.

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.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; DOS ANJOS, J. R. N. Cultura do maracujazeiro. In: **Incentivo a fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura.** Brasília, COOLABORA, 1999. p. 42-52.

KITAJIMA, E.W.; CHAGAS, C.M. & CRESTANI, O.A. Enfermidades de etiologia viral e associadas a organismos do tipo micoplasma em maracujazeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.11, p.409-432, 1986.

LARANJEIRA, F.F. Problemas e perspectivas da avaliação de doenças como suporte ao melhoramento 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.161-183.

LEÃO, R. M. K. **Reação de progênes de maracujá azedo ao vírus do endurecimento do fruto (“*Passionfruit Woodiness Virus*” – PWV) e à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*).** Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 89p. Dissertação de mestrado.

LEITE, B.; WULFF, N. A.; PASCHOLATI, S. F.; OLIVIERA, R. F. *Passiflora edulis* x *Colletotrichum gloeosporioides* and *Mimosa scabrella* x *Colletotrichum graminicola* a comparative study of a compatible and non-compatible interaction. **Summa Phytopathologica**, v. 21, n. 1, p. 87-90. 1995.

LIMA, M. M. **Competitividade da cadeia produtiva do maracujá na região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE.** Brasília: UnB, 2001. 171p. Dissertação de Mestrado.

LIMA, A.A.; CARDOSO, C.E.L; SOUZA, J.L.; PIRES, M.M. **Comercialização do maracujá**. Maracujá em foco, número 29. Embrapa – mandioca e fruticultura tropical. 2006.

MADDEN, L.V. Quantification of disease progression. **Protection Ecology**, 1980, v. 2, p. 159-176, 1980.

MALAVOLTA JR.V.A. Bacteriose do maracujazeiro. In: Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura do Maracujá, Jaboticabal, 1998, **Anais...**, Jaboticabal, 1998.p.217-229.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 1: Maracujá**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1981. 151p.

MANICA, I. Maracujazeiro: Taxonomia-anatomia-morfologia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. **Maracujá: Temas selecionados (1), melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p.7-24.

MARTINS, I. **Reação de progênies de maracujazeiro-amarelo ao *Colletotrichum gloesporioides* e biocontrole da antracnose com *Trichoderma spp.*** Brasília: Faculdade De Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 137 p. Dissertação de Mestrado

MATTA, F.P. **Mapeamento de QLR para *Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae* em maracujá azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*)**. 2005. 230f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.

MELETTI, L. M.M. Maracujá: produção e comercialização em São Paulo. **Boletim Técnico. Instituto Agronômico**, n.158, p.2-26, 1996.

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.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L.C. MARTINS, F. P. Caracterização de germoplasma de *Passiflora*, *P. amethystina*, *P. cincinnata*. In: Simpósio Latino-Americano de Recursos Genéticos Vegetais, 1997, Campinas. **Anais...** Campinas, UNICAMP, 1997. p. 73-74.

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**, São Paulo, v.22, n.1, p.95-104, 1994.

MIRANDA, H.A. **Incidência e severidade de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Septoria passiflorae*, *Cladosporium herbarum* e *Passion Woodiness fruit virus* em progênies de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal. Brasília, 2004. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2004**

NASCIMENTO, A.V.S.; SOUZA, A.R.R.; ALFENAS, P.F.; CARVALHO, M.G.; PIO-RIBEIRO, G.; ZERBINI, F.R. Análise Filogenética de Potyvírus Causando Endurecimento dos Frutos do Maracujazeiro no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 4, p 378-383, 2004.

OLIVEIRA, J. C. **Melhoramento genético de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. visando aumento de produtividade**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1980. 133p. Tese de Livre-Docência

OLIVEIRA, J.C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A.O.; CENTURION, M.A.P.C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.) **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p. 27-28.

OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: RUGGIERO, C. (Ed.) **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP. Anais do 5º Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 1998. p. 291-310.

PEREIRA, C. A. M. & VILEGAS, J. H. Y. 2000. Constituintes químicos e farmacologia do gênero *Passiflora* com ênfase a *P. alata* Dryander, *P. edulis* Sims e *P. incarnata* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. V.3, n.1, p.1-12.

PINTO, P.H.D. **Reação de progênies de maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) ao vírus *Passionfruit Woodiness Virus* (PWV) e ao fungo *Septoria passiflorae*.** Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 62p. Dissertação de Mestrado.

PIO-RIBEIRO, G. & MARIANO, R. de L.R.D. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. Ed. São Paulo: Editora 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.

PIRES, M.M.; MATA, H.T.C. Uma abordagem econômica e mercadológica para a cultura do maracujá no Brasil. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, p. 325-341.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras, UFLA, 2000, 326p.

REZENDE, J.A.M. Doenças de vírus e micoplasma do maracujazeiro no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.) **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista, BA, DFZ, UESB, 1994. p. 116-125.

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

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUNGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: MAARA; SDR; EMBRAPA-SPI, 1996. 40p. Publicações técnicas Frupex, 19.

SALOMÃO, T.A., **Botânica do maracujazeiro**. In: RUGGIERO, C. (Ed). Cultura do Maracujazeiro. Jaboticabal: FCAV, 1980, p. 7-19.

SCHULTZ, A. **Botânica sistemática**. 3. Ed. Porto Alegre: Globo, 1968, 215p

SHARMA, R. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GOMES, A. C. Reação de espécies de maracujazeiro a *Meloidogyne arenaria*. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002. **Anais...** Belém: SBF, 2002. p.615

SILVA, J.R..da. Situação da cultura do maracujazeiro na Região Central do Brasil. In: RUGGIERO, C. (coord.) SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal, FUNEP: 1998. p. 18-19.

SILVA, A.C.; SÃO JOSÉ, A.R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.C. (Ed). **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1994. 255p.

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

SOUZA, J.S.; CARDOSO, C.E.L.; LIMA, A.A.; COELHO, E.F Comercialização. In: LIMA, A. de A. (Ed.). **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa-Informação Tecnológica, 2002. p. 91-96.

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

TODA FRUTA. **Doenças da parte aérea: cultura do maracujazeiro**. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6392. Acesso em 28 de julho de 2009.

VALLINI, P.C.; RUGGIERO, C.; LAM SÁNCHEZ, A.; FERREIRA, F.R. Studies on the flowering period of yellow passion fruit *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* D. In the region of Jaboticabal, São Paulo. **Acta horticulturae**, Leuven, v. 57, p. 233-235, 1976.

VAN DER PLANK, J. E. **Disease resistance in plants**. New York: Academic Press, 1968. 206p.

VIANA, F. M. P.; DA COSTA, A. F. **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Editores técnicos: Francisco das Chagas Oliveira Freire, José Emilson Cardoso, Francisco Marto Pinto Viana. EMBRAPA Informação tecnológica. Brasília, 2003.

YAMASHIRO, R. Principais doenças do maracujazeiro. In: **Maracujá**. Ribeirão Preto: Editora Legis Summa, 1987. p. 146-159.

ZERBINI, F.M., NASCIMENTO, A.V.S., ALFENAS, P.F., TORRES,L.B.; BRAZ,A. S. K., SANTANA, E.N., OTONI,W.C., CARVALHO, M.G. Transformação genética de maracujazeiro para resistência a 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.

CAPÍTULO 1

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

Resumo

O Brasil é o maior produtor e consumidor do maracujá azedo, entretanto, essa cultura depara-se com fatores limitantes como a baixa produtividade, causada, entre outros fatores, pela falta de progênies altamente produtivas e pela grande variabilidade existente em pomares comerciais, o que reflete a necessidade do melhoramento genético. Dessa forma, a seleção de cultivares de maracujazeiro-azedo que apresentem uma boa produtividade e qualidade de seus frutos é de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura no País. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e a qualidade de frutos de 14 progênies de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal. Utilizou-se delineamento de blocos casualizados com 14 tratamentos (progênies) e 04 repetições, constituindo-se a parcela útil de oito plantas em um total de 448 plantas. Foram avaliados as seguintes progênies: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, AR01, AR02, mar20#36, mar20#46, AP1, FP01, FB200, RC3, GA2-A1*AG, mar20#03, mar20#23 e mar20#09. As características analisadas em 75 colheitas foram: produtividade (Kg/ha), massa média de frutos (g), número de frutos por hectare, coloração da casca e classificação quanto ao tamanho. Na avaliação geral, houve maior rendimento das progênies Vermelhão Ingaí (46.186kg\ha), EC-RAM (43.287kg\ha) e AR01 (41.708 kg\ha). O Vermelhão Ingaí produziu a maior quantidade de frutos por hectare, estatisticamente superior aos demais, 516.563 frutos/ha. O EC-RAM obteve o maior número de frutos rosa (56.458frutos/ha) e roxo (66.285 frutos/ha). As progênies apresentaram maior produção de frutos de cor amarela, seguido por cor rosa e roxo. O peso médio total variou de 83g em mar20#36 e 128g em EC-RAM. A maior produtividade de frutos para fins industriais foi verificado em Vermelhão Ingaí que com 20.492kg\ha e 14.844kg\ha de frutos de primeira e 1B, respectivamente. O maior produtor de frutos para consumo *in natura* foi AR01 com 12.580kg\ha (1A); 6.622kg\ha (2A); e 3.042kg\ha (3A).

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, produtividade, cultivo em campo, fitotecnia.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF FRUITS OF 14 PROGENIES AND PASSIONFRUIT CULTIVATED IN THE FEDERAL DISTRICT

Abstract

Brazil is a great producer of passion fruit, however, that culture is frang limiting factors such as low productivity, caused by, among other factors, lack of highly productive genotypes and the great variability in commercial orchards, which reflects the need for genetic improvement. Thus, the selection high productivity cultivars of passion fruit is of fundamental importance for the development of the culture in the country. This work was carried out in order to evaluate the yield of 14 progenies grown in Federal District, Brazil. In this experiment 14 treatments (progenies) were included in a randomized complete block design, with 4 replications in plots with 8 plants, making up 1111 plants/ha. Fourteen genotypes were assessed: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, AR01, AR02, mar20#36, mar20#46, AP1, FP01, FB200, RC3, GA2-AR1*AG, mar20#03, mar20#23 e mar20#09. The parameters analyzed after 75 harvests were: productivity (Kg/ha), average fruit weight, number of fruits, peel color and classification by size. The highest yields were obtained for the genotypes Vermelhão Ingaí (46.186kg/ha), EC-RAM (43.287kg/ha) e AR01 (41.708 kg/ha). Among them, Vermelhão Ingaí produced the higher number of fruits, 516.563fruits/ha. EC-RAM produced the largest number of pink fruits (56.458frutos/ha) and purple (66,285 fruits / ha). All progenies showed a higher yield of yellow fruits, followed by pink and purple. The total average weight ranged from 83g in mar20 # 36 and 128g in EC-RAM. The highest yield of fruits for industrial use was found in Vermelhão Ingaí with 20.492kg/ha and 14.844kg/ha of 1^a and 1B fruits, respectively. The greater producer of fruits for fresh consumption was AR01 with 12.580kg/ha (1A); 6.622kg/ha (2A) and 3.042kg/ha (3A).

Keywords: *Passiflora edulis*, productivity, cultivation Field, crop science.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro apresenta alta variabilidade, grandes diferenças na capacidade produtiva e, principalmente, variação nas características dos frutos e de resistência a patógenos (MELETTI *et al.*, 2005). A caracterização dessa variabilidade genética é a base do sucesso dos trabalhos de seleção e melhoramento genético (FALEIRO *et al.*, 2005), sendo uma importante demanda para a pesquisa (FALEIRO *et al.*, 2006).

A grande variabilidade dos frutos ainda está presente nos pomares comerciais porque não existe uma cultivar com um padrão homogêneo nas características do fruto, altamente produtiva e capaz de atender aos mercados mais exigentes. Na falta dela faz-se necessário classificar os frutos após a colheita, selecionando-os por tamanho e cor, com diferenças bastante significativas nos preços alcançados para cada uma das categorias. O peso dos frutos é um dos parâmetros a ser melhorado, cuja seleção pode contribuir para um rápido incremento a produtividade da cultura. Existe, também, grande variabilidade nas dimensões dos frutos (comprimento e largura), no teor de sólidos solúveis totais e no número de sementes (FORTALEZA, 2002).

O Brasil é um grande produtor do maracujá-amarelo, com crescente demanda por esta fruta, tanto para o mercado de suco processado quanto para o da fruta *in natura*. O crescimento da produção e comercialização de maracujá indica que existe demanda para o consumo da fruta *in natura* e para o suco processado tanto no mercado interno como para exportação. Entretanto, essa cultura depara-se com fatores limitantes como a baixa produtividade causada entre outros fatores pela falta de progênies altamente produtivas e pela grande variabilidade existente em pomares comerciais, o que reflete a necessidade do melhoramento genético.

Embora o Brasil seja o maior produtor, a produtividade média brasileira de maracujá-azedo está em torno de 14 t/ha/ano sendo considerada relativamente baixa, pois ações de pesquisa e desenvolvimento com progênies elite já alcançaram 50 t/ha/ano (FALEIRO *et al.*, 2008). JUNQUEIRA *et al.* (1999) cita, dentre outros fatores, como responsáveis pela baixa produtividade alcançadas na cultura do maracujazeiro no Brasil, ao cultivo de variedades ou linhagens inadequadas.

A baixa produtividade é citada por RUGGIERO (2000), como um dos principais problemas da cultura, destacando a necessidade de pesquisas para o desenvolvimento de variedades melhoradas e para melhor definir tecnologias de produção, capazes de proporcionar o aumento da produtividade, a possibilidade do aumento na sobrevivência da cultura e a melhoria da qualidade dos frutos, que são essenciais para o sucesso do agricultor.

Dessa forma, a seleção e desenvolvimento de cultivares de maracujazeiro-azedo que apresentem uma boa produtividade e qualidade de seus frutos são de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura no País. Nesse contexto, objetivou-se no trabalho, a avaliação de 14 progênies de maracujazeiro azedo quanto ao desempenho agrônomo nos aspectos de produtividade (kg/ha), massa média dos frutos (g); classificação dos frutos em cinco classes (primeira, 1B, 1A, 2A e 3A) de acordo com o diâmetro; número de frutos por hectare e coloração da casca (amarelo, rosa ou roxo).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, situada à Vargem Bonita distante 25 Km ao sul do Distrito Federal, e pertencente à Universidade de Brasília (UnB), com uma latitude de 15° 56' Sul, longitude de 47°56' Oeste e 1.100 m de altitude. O clima da região é do tipo AW, caracterizado por chuvas concentradas no verão, de outubro a abril e invernos secos, de maio a setembro (MELO, 1999). Os dados da Estação Climatológica da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília do ano de 2009 encontram-se em anexo, vide Tabela A.1.

O experimento foi conduzido em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, fase argilosa, profundo, com boa drenagem e baixa fertilidade natural. A análise de solo apresentou os seguintes resultados: Al (0,05 meq); Ca+Mg (1,9 meq); P (4,5 ppm); K (46 ppm); pH 5,4 e saturação de Al 4%. Foi realizada calagem na área e incorporado 1 kg de superfosfato simples por cova antes do plantio.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados em esquema simples com 14 tratamentos (progênies), quatro repetições com 8 plantas úteis por parcela. As progênies avaliadas foram: mar20#23, FB200, mar20#03, mar20#09, AR01, AR02, mar20#36, FP01, GA2-AR1*AG, mar20#46, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, RC3, AP1.

Os materiais utilizados neste experimento denominados mar20#36, mar20#09, mar20#03, mar20#23, mar20#46 foram obtidos por seleção massal de plantios comerciais contendo nove materiais superiores considerando os aspectos de produtividade, qualidade de frutos e resistência aos fitopatógenos, trazidos do município de Araguari - Minas Gerais, conforme descrito na Tabela A.2. Os demais materiais utilizados denominados, FB200, AR 01, AR 02, AP 1, EC-RAM, GA2-AR1*AG, FP01 e Vermelhão Ingaí foram obtidos conforme descrito na Tabela A.3 (vide anexo).

As mudas foram obtidas em casa de vegetação, por meio de semeadura realizada em 10 de junho de 2006, em sacos plásticos com 1L de capacidade, contendo terra peneirada. O transplante para o campo realizou-se em 20 de Setembro de 2006. Utilizou-se o espaçamento 3 x 3 metros totalizando 448 plantas numa área de 4.032m².

O pomar foi conduzido utilizando o sistema de sustentação de espaldeira

vertical, com mourões distanciados por 6 metros e dois fios de arame liso a 2,0 e 1,50 m de altura em relação ao solo, respectivamente. As plantas foram conduzidas em haste única, tutoradas por barbante até o arame deixando para o fio de arame duas brotações laterais em sentido contrário entre si. As brotações a partir daí cresceram livremente sem podas de renovação. Foi feita irrigação suplementar por gotejamento realizando 7 horas de irrigação e um turno de rega de dois dias. A média de aplicação de água foi de 1,8 litros por metro linear por hora. O controle de plantas espontâneas foi realizado com roçadeiras de acordo com a necessidade. As adubações foram realizadas de uma maneira geral a cada 15 dias sendo utilizadas adubações de cobertura em círculo, à distância de 40 cm a 50 cm do colo da planta superficialmente. Além de adubação foliar de micronutrientes e fertirrigação de acordo com a necessidade da cultura.

As avaliações iniciais de desempenho de agrônômico foram realizadas por outros pesquisadores de abril de 2007 a janeiro de 2009. As análises desse presente trabalho foram iniciadas em fevereiro de 2009 e finalizadas em janeiro de 2010, fechando o ciclo da cultura. As colheitas foram realizadas, semanalmente de fevereiro a junho de 2009, e quinzenalmente de julho de 2009 a janeiro de 2010 totalizando 75 colheitas em dois anos e nove meses.

As colheitas eram realizadas recolhendo-se somente os frutos que se encontravam no chão, ou seja, a partir de sua maturação total. A colheita de cada parcela (8 plantas do mesmo tratamento) era realizada separadamente alocando os frutos em caixa de plásticos, devidamente identificadas de acordo com o croqui da área experimental, posteriormente eram levadas a um galpão onde se procediam as avaliações. As variáveis estudadas foram: produtividade estimada (Kg/ha), número de frutos por hectare, massa média dos frutos (g), classificação dos frutos quanto ao diâmetro equatorial em cinco categorias: primeira, frutos 1B, frutos 1A, frutos 2A e frutos 3A (Tabela 1.1); e classificação dos frutos quanto à coloração em amarela, rosa e roxo. Não foi feita polinização manual.

Tabela 1.1 Classificação dos frutos de acordo com o seu diâmetro equatorial (mm), utilizada no experimento de avaliação de 14 progênies cultivadas na FAL – UnB, 2007 a 2010.

Classificação	Diâmetro Equatorial (mm)
Primeira	Igual ou menor que 55
1B	Igual ou maior que 55 até 65
1 ^a	Igual ou maior que 65 até 75
2 A	Igual ou maior que 75 até 90
3 A	Maior que 90

Fonte: *Rangel, 2002.*

As análises de variância para cada característica bem como a comparação das médias através do teste de Duncan ao nível de 5% de significância foram executados com o auxílio do “software SANEST” (ZONTA E MACHADO, 1995). Para as variáveis: porcentagem de número de frutos rosa e roxo, porcentagem de produtividade rosa e roxo, número de frutos de 2A, 3A e produtividade de frutos 3A foi feita a transformação para raiz ($x+10$); e para as variáveis: número total de frutos rosa e roxo, produtividade total estimada de frutos rosa e roxo e número de frutos de primeira para $\log(x+1)$ para uma melhor uniformização e comparação dos dados.

Foram estimadas as correlações lineares entre as variáveis estudadas baseando-se na significância de seus coeficientes. Na classificação de intensidade da correlação para $0,05 \leq p \leq 0,01$, esta foi considerada muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,90$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$), de acordo com GUERRA e LIVERA (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística quanto a produtividade total estimada, número total de frutos; produtividade e número de frutos entre cores; e quanto a produtividade e número de frutos de primeira, 1B, 1A, 2A e 3A entre as progênies.

A produtividade máxima estimada foi de 46.186kg/ha em Vermelhão Ingaí seguida de EC-RAM com 43.287kg/ha e AR01 com 41.708 kg/ha, e a mínima foi de 27.668kg/ha em RC3, seguida de AP1 com 29.380kg/ha e AR02 com 31.832kg/ha. Essas progênies diferiram daquelas estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Duncan. A produtividade média foi de 35.000 kg/ha. Dentre as progênies que não diferiram estatisticamente a variação numérica foi de 37.802kg/ha em FB200 a 34.092kg/ha em FP01 (figura 1.1).

O desempenho superior do Vermelho Ingaí também foi verificado por MAIA (2008) que analisou a produtividade dos 14 materiais em 2007, verificando que o Vermelhão Ingaí, com 15.700 kg/ha, foi o único que esteve acima da média nacional. Os dados obtidos no trabalho são corroborados pelos obtidos por MELLO (2009) em 2008, este autor verificou que Vermelhão Ingaí obteve a maior produtividade média, 43.266 kg/ha, seguida do EC-RAM com 40.673 kg/ha e AR01 com 40.603 kg/ha e a menor produtividade média foi do RC3 com 25.325 kg/ha. Neste estudo a produtividade total do RC3 chegou a 27.668kg/ha. Sendo bem superior ao obtido por ABREU (2006), que em 20 colheitas teve 2.920 kg/ha, com a mesma progênie.

SOUSA (2005) em seu ensaio de campo, com 20 colheitas obteve em o FB200 produtividade de 15.872 kg/ha; em mar20#09, 20.341 kg/ha e em RC3, 7.586 kg/ha. NASCIMENTO (2003), em 61 colheitas, relatou médias de 41.080 Kg/ha para a progênie EC-2-0 e 34.220Kg/ha para o Redondão; OLIVEIRA (2001) e RANGEL (2002), com a progênie Itaquarí, obtiveram produtividade de 14.000 kg/ha em 20 colheitas e 23.968 kg/ha em 44 colheitas, respectivamente.

Vale destacar que no presente estudo não foi feita polinização manual, o que poderia elevar significativamente a produtividade do experimento pelo aumento no índice de pegamento dos frutos. Segundo JUNQUEIRA *et.al.* (2001), a polinização natural é feita pelas mamangavas e o vingamento dos frutos está em torno de 13% entre outubro e maio,

mas decresce para 2 a 4 % de junho a setembro. Desse modo, parece razoável considerar que a taxa de pagamento dos frutos poderia ser aumentada entre 30 a 52%, no período de outubro a junho, com a polinização manual (MELLO, 2009).

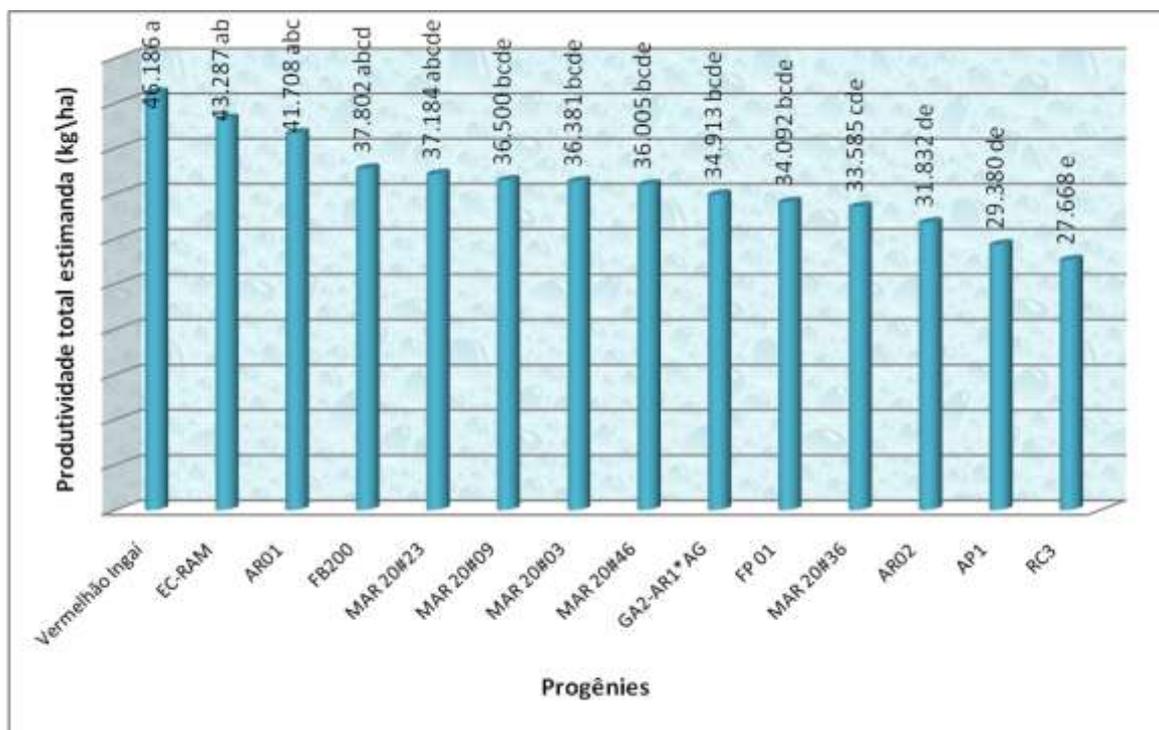


Figura 1.1 Produtividade total estimada por hectare de frutos de 14 progênes de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal de 2007 a 2010, FAL, 2010.

A maior produção de frutos de 516.563 por hectare foi obtida pelo Vermelhão Ingaí e a menor de 232.743 frutos por hectare foi obtida pelo RC3 seguido de AP1, 244.479; AR02, 254.653; FP1, 276.910; e GA2-AR1*AG com 283.914 frutos por hectare. A média de produção de frutos foi de 350.000 frutos/ha. Embora não tenha havido diferenças significativas estatisticamente entre as progênes mar20#09, AR01, mar20#03, mar20#23, AP1, FP01, AR02, FB200 e GA2-AR1*GA, observa-se grande variação numérica de produção de frutos sendo de 244.479 em AP1 a 347.083 em FB200; mais de 100.000 frutos sendo esta diferença numérica considerável em termos práticos (figura 1.2). A superioridade do Vermelhão Ingaí em termos de número de frutos por hectare também foi verificada por MAIA (2008) que obteve em Vermelhão Ingaí o maior número de frutos produzidos, 142.791 frutos/ha

SOUSA (2005) obteve para o genótipo Rubi Gigante, depois de 20 colheitas, 179.270 frutos/ha. Esse autor, nas avaliações dos materiais FB200, mar20#03,

mar20#09 e RC3, relatou produção média de, respectivamente, 147.427, 155.426, 150.647 e 60.882 frutos/ha. NASCIMENTO (2003), estudando nove progênies, obteve para o Vermelhão produtividade máxima de 427.034 frutos/ha, em 61 colheitas e a menor produção observada por esse autor, foi obtida pelo Itaquari, 333.346 frutos/ha.

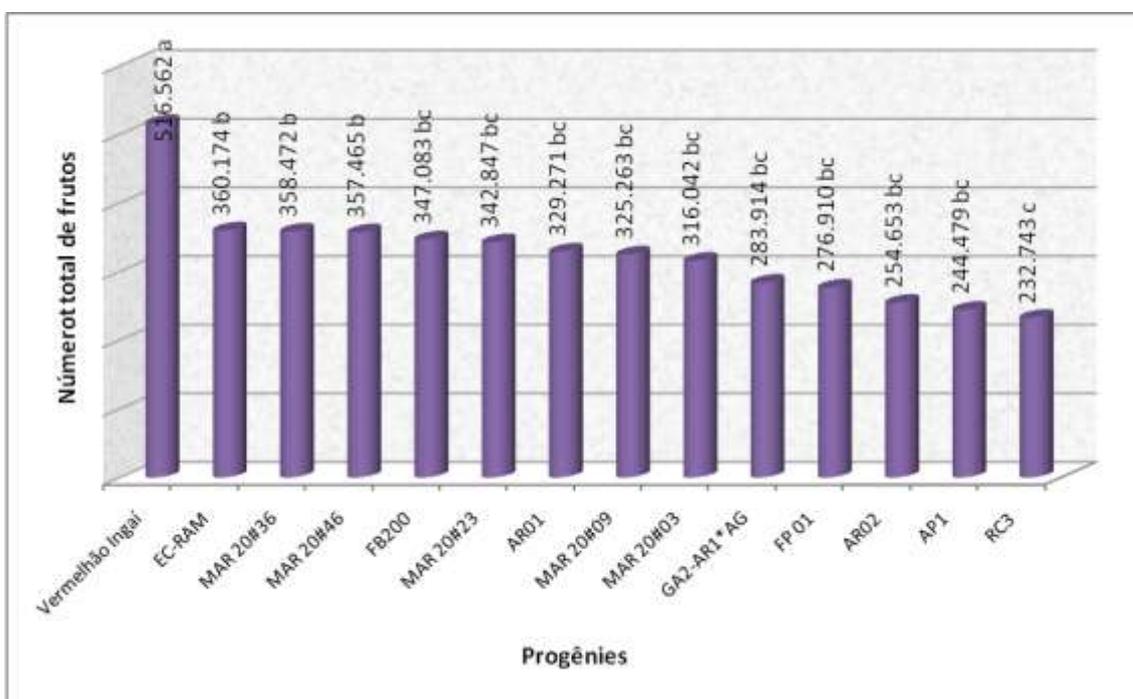


Figura 1.2 Número total de frutos por hectare de 14 progênies de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal de 2007 a 2010, FAL, 2010.

A produtividade estimada de frutos amarelos variou de 40.444kg/ha a 26.561kg/ha. Enquanto que o número de frutos amarelos por hectare ficou entre 447.014 e 227.569 frutos. A máxima produtividade e o maior número de frutos amarelos foram verificados nas progênies Vermelhão Ingaí (40.444kg/ha; 447.014), AR01 (39.770kg/ha; 311.944) e a menor em EC-RAM (26.561kg/ha; 237.431), RC3 (27.161kg/ha; 227.569) e AP1 (28.134kg/ha; 232.118). Acrescenta-se a essas progênies a mar20#36 que apresentou o segundo maior número de frutos, 345.278, entretanto para produtividade de frutos amarelos não obteve diferenças significativas.

A produtividade estimada e o número de frutos/ha rosa variou de 7.212kg/ha; 56.458 frutos/ha a 170kg/ha; 1.979 frutos/ha, sendo esta uma variação acentuada. Já entre os frutos roxo a produtividade e número de frutos oscilou de 9.513kg/ha; 66.285 a 336kg/ha; 3.011 frutos. A progênie EC-RAM teve a maior

produtividade de frutos rosa e roxo bem como o maior número de frutos rosa e roxo. Já a menor produtividade de rosa e roxo e o menor número de frutos rosa foi observado em RC3. Apenas a menor quantidade de frutos roxo foi verificada em GA2-AR1*AG. Somente em EC-RAM verificou-se um menor número de frutos rosa em relação ao roxo, todas as demais progênies apresentaram mais frutos rosa. Cinco progênies, mar20#03, FP01, RC3, GA2-AR1*AG e EC-RAM tiveram maior produtividade de frutos roxo em relação a frutos rosa (Tabela 1.2). Observou-se grande variação quanto a produtividade e produção de frutos quanto diferentes cores.

MELO (1999) em seu ensaio a progênie EC-RAM apresentou a maior produtividade de frutos rosa (7.343 kg/ha) e roxo (10.169 kg/ha), diferindo estatisticamente dos demais. A progênie mar20#36 produziu 100 kg/ha de frutos rosa, menor valor obtido no experimento. As progênies AR02 e AP1 produziram, cada, 242 kg/ha de frutos roxo, menor média obtida. Vermelhão Ingaí produziu 37.198 kg/ha de frutos de cor amarela, sendo esta a maior média observada seguida de EC-RAM (23.161 kg/ha) as quais não diferiram estatisticamente apesar da diferença de quase 17.000 kg/ha. O mesmo autor verificou a maior produção de frutos de cor roxa e rosa em EC-RAM, com respectivamente, 52.708 e 64.749 frutos/ha. Quanto à produção de frutos amarelos, observou que a progênie Vermelhão Ingaí (382.833 frutos/ha) apresentou a maior quantidade de frutos, sendo superior a todos os demais, enquanto a menor quantidade de frutos dessa cor foi obtida em RC3 (188.791 frutos/ha).

SOUSA (2005) obteve em FB200 produtividade de 15.814 Kg/ha em 20 colheitas e em RC3, 7.235 kg/ha de frutos de cor amarela. MEDEIROS (2006) trabalhou com progênies produtores de fruto roxo provenientes da Austrália, relatou resultado, para o material nº 14, onde a produtividade foi de 8.700 kg/ha de frutos sendo 8.000 kg/ha de frutos roxos, após 13 colheitas. Esse mesmo autor citou uma produtividade de 16.400 kg/ha de frutos amarelo para o genótipo MSC (Marília Seleção Cerrado), que é descrito como produtor de frutos amarelos.

MAIA (2008) encontrou em FP01 a maior produção de frutos de cor amarela (12.274 kg/ha) e nenhum fruto roxo. O EC-RAM apresentou a maior produção de frutos rosas (4.569 kg/ha) e a maior produção de frutos roxos (2826 kg/ha). ABREU (2006) obteve maior produção de frutos de cor amarela, rosa e roxo com as progênies EC-

L-7 (14.080 kg/ha), Rubi Gigante (3.590 kg/ha) e Rubi Gigante (2.080 kg/ha), respectivamente. O genótipo EC-RAM apresentou o maior número de frutos rosa e roxo (30.417 frutos/ha) e (16.375 frutos/ha).

Tabela 1.2. Produtividade estimada e número total por hectare de frutos amarelo, rosa e roxo de 14 progênies de maracujazeiro-azedo, Brasília, FAL, 2010.

Progênies	Amarelo		Rosa		Roxo	
	Produtividade Total (kg/ha)	Número de frutos/ha	Produtividade Total (kg/ha)	Número de frutos/ha	Produtividade Total (kg/ha)	Número de frutos/ha
MAR 20#09	30.435 c	267.936 bc	3.721 ab	36.354 ab	2.343 abc	20.972 ab
AR01	39.770 ab	311.944 bc	1.481 ab	13.160 abc	457 bcd	4.167 abc
MAR 20#03	31.974 abc	272.674 bc	2.057 ab	24.688 ab	2.350 ab	18.681 ab
MAR 20#23	33.950 abc	312.535 bc	2.575 ab	24.514 abc	659 abcd	5.799 abc
V. Ingaí	40.444 a	447.014 a	3.323 ab	40.278 ab	2.418 abc	29.271 ab
AP1	28.134 c	232.118 c	743 abc	8.299 abc	503 bcd	4.063 abc
FP 01	32.063 abc	256.076 bc	949 ab	10.347 abc	1.079 abc	10.486 abc
AR02	30.745 bc	242.708 bc	652 ab	8.056 abc	435 bcd	3.889 bcd
RC3	27.161 c	227.569 c	170 bc	1.979 bc	336 d	3.194 d
FB200	33.686 abc	304.444 bc	2.948 ab	31.736 ab	1.167 abc	10.903 abc
GA2-AR1*AG	34.273 abc	277.639 bc	280 bc	3.264 bc	360 d	3.011 cd
EC-RAM	26.561 c	237.431 c	7.212 a	56.458 a	9.513 a	66.285 a
MAR 20#46	30.976 bc	307.361 bc	3.046 ab	28.368 ab	1.983 ab	21.736 ab
MAR 20#36	32.393 abc	345.278 b	691 c	11.528 c	501 cd	1.667 bcd

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

As quatorze progênies apresentaram diferenças significativas na produtividade e número de frutos quando relacionadas com a classificação do tamanho dos frutos (primeira, 1B, 1A, 2A e 3A). Frutos de primeira e 1B são frutos para a indústria, pois não são aceitos no mercado *in natura* devido ao reduzido diâmetro equatorial e frutos 1A, 2A, 3A são considerados no mercado comercial para consumo *in natura*.

A maior produtividade e número de frutos de primeira foram observados em Vermelhão Ingaí com 20.492kg/ha; 318.993 e a menor em AR02 que produziu 5.580kg/ha; 82.569 de frutos de primeira. A produtividade e número de frutos de 1B oscilaram de 14.844kg/ha; 136.250 em Vermelhão Ingaí a 7.273kg/ha; 63.681 em RC3. Já para os frutos de 1A a maior e menor produtividade ficou com AR01, EC-RAM e RC3 que apresentaram respectivamente 12.580kg/ha, 12.376kg/ha e 7.637kg/ha. E para número de frutos de 1A a

progênie mar20#09 obteve o maior número de frutos por hectare, 92.222 e RC3 o menor, 47.674 frutos/ha. A maior produtividade e número de frutos 2A e 3A foi observada em AR01 que apresentou 6.622kg/ha e 28.716 frutos/ha; 3.042kg/ha e 10.417 frutos/ha, respectivamente. E a menor produtividade e o menor número de frutos 2A e 3A foi na progênie mar20#46 que apresentou respectivamente 1.783kg/ha e 7.812; 438kg/ha e 1493 frutos/ha (Tabela 1.3).

NASCIMENTO (2003), estudando nove progênies, obteve para o Vermelhão Ingaí produtividade de 354 mil frutos de 1ª e 38 mil frutos/ha de 1B. MELLO (2009) observou na progênie Vermelhão Ingaí a maior média, 15.962 kg/ha, de frutos de classificação primeira e de frutos 1B (15.868 kg/ha), e maior número de frutos de primeira e 1B, sendo 393.000 frutos/ha. Para o tamanho dos frutos 1A, os progênies AR01 (13.798 kg/ha), EC-RAM(13.390 kg/ha), apresentaram as maiores médias de produtividade. As progênies AR01, AR02 e GA2 apresentaram as maiores médias de produtividade de frutos tamanho 2A (7.272; 5.833 e 5.819 kg/ha, respectivamente). AR01 produziu maior quantidade de frutos tipo 3A com produtividade de 3.354 kg/ha.

SAMPAIO *et al.* (2008) tiveram com AR01, em dois anos de colheita, frutos 3A, 12.900 kg/ha; 2A, 12.980 kg/ha; 1A, 7.076 kg/ha e primeira, 15.742 kg/ha. SOUSA (2005) obteve produtividade com o FB200 de 5.013 kg/ha de frutos tipo primeira; 5.860 kg/ha de frutos 1B; 3.682 de frutos 1A e 1.000 kg/ha de frutos 2A, em 20 colheitas. Esse mesmo autor teve para mar20#03 7.530 kg/ha frutos de primeira, 7.191 kg/ha de frutos 1B, 4.214 kg/ha de 1A, e 836 kg/ha, de frutos tipo 2A.

Tabela 1.3. Produtividade e número total por hectare de frutos de 1^a, 1B, 1A, 2A e 3A de 14 progênies de maracujazeiro-azedo, Brasília, FAL, 2010.

Trat.	Primeira		1B		1A		2A		3A	
	Pt (kg/ha)	NF/ha	Pt (kg/ha)	NF/ha	Pt (kg/ha)	NF/ha	Pt (kg/ha)	NF/ha	Pt (kg/ha)	N F/ha
20#09	10.168 bcd	119.931 bc	11.393 abc	94.678 abcd	11.062 ab	92.222 a	2.927 defg	24.507 abc	947 bcd	3.924 bcd
AR01	8.613 bcd	114.931 bc	10.845 bcd	94.514 abcd	12.580 a	80.695 ab	6.622 a	28.716 a	3.042 a	10.417 a
20#03	9.135 bcd	128.542 bc	11.079 abcd	97.048 abcd	10.589 abcd	58.264 bc	4.028 bcd	26.667 ab	1.362 bcd	5.521 bc
20#23	11.268 bc	164.792 abc	12.126 abc	104.410 abcd	10.204 abcde	57.882 bc	2.624 efg	12.049 cd	962 bcd	3.715 bcd
V.Ingaí	20.492 a	318.993 ab	14.844 a	136.250 a	8.177 de	49.167 c	1.953 g	9.618 d	720 cd	2.535 d
AP1	6.284cd	87.847 c	9.154 cd	81.285 bcd	8.937 bcde	55.104 bc	3.576 cde	15.972 abcd	1.227 bcd	4.271 bcd
FP 01	7.290 cd	101.285 bc	9.623 cd	85.243 bcd	10.549 abcd	62.708 bc	4.608 bc	20.729 abc	1.879 ab	6.945 ab
AR02	5.580 d	82.569 c	9.119 cd	81.319 bcd	10.007 abede	61.945 bc	5.298 b	22.813 abc	1.668 abc	6.007 abc
RC3	6.927 cd	98.298 bc	7.273 d	63.681 d	7.637 e	47.674 c	3.655 cde	15.729 abcd	1.652 bcd	7.361 ab
FB200	10.613 bc	152.465 abc	11.560 abc	104.479 abcd	10.957 abc	69.097 abc	3.294 def	15.556 bcd	1.311 bcd	5.486 bc
GA2	8.375 bcd	115.764 bc	8.800 cd	77.223 cd	10.296 abcd	60.868 bc	5.316 b	22.743 abc	2.101 ab	7.292 ab
Ec-ram	10.07 bcd	139.271 abc	14.441 ab	124.688 ab	12.376 a	69.514 abc	4.700 bc	20.486 abc	1.696 abc	6.215 abc
20#46	12.416 b	183.785 abc	12.603 abc	111.285 abc	8.765 bcde	53.090 bc	1.783 g	7.812 d	438 d	1.493 d
20#36	10.378 bcd	154.132 abc	12.271 abc	114.688 abc	8.344 cde	51.354 c	2.077 fg	10.174 d	469 d	3.781 cd

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

O peso médio total variou de 83g em mar20#36 e 128g em EC-RAM. Em frutos amarelos essa variável foi de 92g em Vermelhão Ingaí a 128g em AR01 e AR02. Para frutos roxo variou de 85g em mar20#36 a 146g em EC-RAM. O peso médio de frutos não teve diferenças estatísticas significativas para a cor rosa entretanto, variou de 84g em GA2-AR1*AG a 124g em EC-RAM.

SOUSA (2005) encontrou nas progênies mar20#09, mar20#03 e FB200, a maior massa média de frutos sendo 133,50g/fruto, 129g/fruto e 120,75g/fruto, respectivamente. ANDRADE JUNIOR *et al.*(2003), estudando o efeito de diferentes densidades de plantio na produção de maracujá amarelo, relataram a média de 102g/fruto; JUNQUEIRA *et al.* (2003) obteve a média de 131g por fruto, com o EC-RAM; NASCIMENTO (2003) encontrou uma massa média máxima de 172 g para o MSC. MEDEIROS (2006) observou com os progênies EC-2-0 e Marília Seleção Cerrado massa

média total de (196g) e (183g), respectivamente, após 13 colheitas, apenas 3 meses. FORTALEZA (2002), analisando progênies de maracujá azedo, encontrou valores de maior massa média de (137g) a (103g).

O maior percentual de produtividade estimada de frutos amarelos por hectare foi observada em RC3 com 98,15%. Essa progênie teve ainda o menor percentual de produtividade de frutos rosa de 0,64% e o segundo menor índice de produtividade de frutos roxo de 1,2%. EC-RAM apresentou o menor índice de frutos amarelos com 61,33%, tendo os maiores índices de frutos rosa e roxo de 16,57% e 22,09% respectivamente. Todas as progênies tiveram mais de 60% de produtividade de frutos amarelos. O menor percentual de frutos roxos ficou com AR01, AR02 e RC3 com 1,14; 1,20 e 1,20%, respectivamente (Tabela 1.4).

O maior percentual de produtividade de frutos para fins industriais foi observada em Vermelhão Ingaí com 44,37% de frutos de primeira, seguida de mar20#46, mar20#36 e mar20#23 que apresentaram 30,90%; 30,90% e 30,30% respectivamente. Frutos com classificação de 1B foi verificado em maior escala em mar20#46 e FP1 ambos com 36,54%; seguido de EC-RAM com 33,36%. Já frutos com a finalidade *in natura* foi verificado o índice 30% de frutos 1A exceto na progênie Vermelhão Ingaí em que esse percentual foi de 17,70%. Foi observada maior proporção de frutos de classificação 2A e 3A em AR02, AR01, GA2-AR1*AG, FP1 e RC3 (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 Percentual de produtividade/ha quanto a diferentes colorações e classificação de 14 progênies de maracujazeiro cultivados no Distrito Federal, FAL, 2010.

Progênies	Produtividade. Total (kg/ha)	% de produtividade. (kg/ha)			% Produtividade (Kg/ha)				
		% AMA	% RS	% RX	%1 ^a	%1B	%1A	% 2A	%3A
V.Ingaí	46.186 a	88,5	6,75	4,74	44,37	32,14	17,70	4,23	1,56
EC-RAM	43.287 ab	61,33	16,57	22,09	23,27	33,36	28,59	10,86	3,92
AR01	41.708 abc	95,17	3,68	1,14	20,65	26,00	30,16	15,88	7,29
FB200	37.802 abcd	88,26	8,45	3,28	28,08	30,58	28,98	8,72	3,47
MAR 20#23	37.184 abcde	90,95	7,43	1,61	30,30	32,61	27,44	7,06	2,59
MAR 20#09	36.500 abcde	84,02	9,9	6,06	27,86	31,21	30,31	8,02	2,59
MAR 20#03	36.381 bcde	87,74	5,27	6,98	25,11	30,45	29,11	11,07	3,75
MAR 20#46	36.005 bcde	85,38	8,97	5,64	30,90	36,54	24,84	6,19	1,40
GA2-AR1*AG	34.913 bcde	97,89	0,71	1,38	23,99	25,21	29,49	15,23	6,02
FP 01	34.092 bcde	94,27	2,75	2,97	21,38	28,23	30,94	13,52	5,51
MAR 20#36	33.585 cde	95,34	2,69	1,95	30,90	36,54	24,84	6,19	1,40
AR02	31.832 de	96,87	1,91	1,2	17,53	28,65	31,44	16,65	5,24
AP1	29.380 de	96,27	2,12	1,59	21,39	31,16	30,42	12,17	4,18
RC3	2.7668 e	98,15	0,64	1,2	25,04	26,29	27,60	13,21	5,97

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

O maior percentual de frutos amarelos foi obtido em RC3 que apresentou 97,77% de frutos dessa coloração e apenas 0,88% de frutos rosa, sendo esse o menor percentual de frutos rosa encontrados no experimento. O menor percentual de frutos amarelos ficou EC-RAM com 66,04%, essa mesma progênie teve o maior percentual de frutos rosa, 15,52%; e roxo 18,42%. Exceto EC-RAM todas as demais progênies apresentaram mais de 85% de frutos de coloração amarela. O menor percentual de frutos roxo foi observado em GA2-AR1*AG e AR02 ambos com somente 1,27% de fruto roxo (Tabela 1.5).

A produção de frutos com maior interesse industrial (1^a e 1B) foi observado em Vermelhão Ingaí, mar20#46, mar20#23, que apresentaram respectivamente 61,75; 51,41; e 48,07% de fruto de primeira; seguidos de FB200, mar20#36, RC3, GA2-AR1*AG e mar20#03 que também apresentaram boa produção de frutos de primeira sendo, 43,23; 43; 42,23; 40,77 e 40,67%, respectivamente. No caso do número de frutos 1B todas as progênies apresentaram um percentual por volta de 30% de frutos dessa classificação. Sendo o maior observado em EC-RAM com 34,62% e o menor em Vermelhão Ingaí com 26,38% de frutos 1B (Tabela 1.5).

Já para frutos de comercialização *in natura* (1A, 2A, 3A) as progênes tiveram uma variação de produção de 9,52% em Vermelhão Ingáí a 28,35% em mar20#09 para frutos de primeira. As maiores percentagens de frutos de 1A foram mar20#09, AR01, AR02, FP01, AP1, AG2-AR1*AG e RC3 que apresentaram 28,70; 24,51; 24,33; 22,65; 22,54; 21,44 e 20,48% de seus frutos sendo de 1A. Cinco dessas progênes apresentaram as menores produtividades estimadas por hectare. Para frutos 2A as progênes AR02, AR01, mar20#03, GA2-AR1*AG e FP1 tiveram os melhores índices sendo 8,96; 8,72; 8,44; 8,01 e 7,49%, respectivamente. Já pra número de frutos 3A somente 5 progênes apresentam mais de 2% de frutos com essa classificação sendo elas RC3, AR01, GA2-AR1*AG, FP1 e AR02 (Tabela 1.5).

Tabela 1.5 Percentual de número de frutos/ha quanto a diferentes colorações e classificação de 14 progênes de maracujazeiro cultivados no Distrito Federal, FAL, 2010.

Progênes	Nº frutos total/ha	% Número frutos/ha			% Número frutos/ha				
		% AMA	% RS	% RX	% 1 ^a	% 1B	% 1A	% 2A	% 3A
V. Ingáí	516.563 a	88,38	6,86	4,75	61,75	26,38	9,52	1,86	0,49
EC-RAM	360.174 b	66,04	15,52	18,42	38,67	34,62	19,30	5,69	1,73
MAR 20#36	358.472 b	94,36	3,87	1,76	43,00	31,99	14,33	2,84	1,05
MAR 20#46	357.465 b	85,56	8,67	5,76	51,41	31,13	14,85	2,19	0,42
FB200	347.083 bc	86,36	10,18	3,44	43,93	30,10	19,91	4,48	1,58
MAR 20#23	342.847 bc	90,72	7,77	1,5	48,07	30,45	16,88	3,51	1,08
AR01	329.271 bc	94,52	4,14	1,32	34,90	28,70	24,51	8,72	3,16
MAR 20#09	325.263 bc	93,24	4,49	2,25	36,87	29,11	28,35	4,46	1,21
MAR 20#03	316.042 bc	85,71	7,27	7,01	40,67	30,71	18,44	8,44	1,75
GA2-AR1*AG	283.914 bc	97,68	1,03	1,27	40,77	27,20	21,44	8,01	2,57
FP 01	276.910 bc	92,92	3,6	3,47	36,58	30,78	22,65	7,49	2,51
AR02	254.653 bc	95,92	2,79	1,27	32,42	31,93	24,33	8,96	2,36
AP1	244.479 bc	95,71	2,7	1,57	35,93	33,25	22,54	6,53	1,75
RC3	232.743 c	97,77	0,88	1,33	42,23	27,36	20,48	6,76	3,16

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Segundo DEGENHARDT *et al.* (2005), as correlações simples são utilizadas com freqüência em plantas de ciclo longo, principalmente nas nativas. Seu conhecimento é útil, principalmente quando há dificuldade na seleção de um caráter, em razão de sua baixa herdabilidade ou se este for de difícil mensuração ou identificação (FALCONER, 1987). Em alguns casos, estas análises são consideradas suficientes para esclarecer relações entre caracteres de importância econômica para estas culturas.

Segundo GUERRA & LIVERA (1999) houve correlação muito forte entre número de frutos total e número de frutos amarelos, número de frutos total e produtividade de frutos de primeira. Correlação forte foi observada em número de frutos total e produtividade total, número de frutos total e produtividade total amarelo e produtividade total de frutos 1B. Houve correlação forte negativa entre número de frutos total e peso médio de frutos amarelos, indicando quanto maior o peso de frutos amarelos menor a quantidade de frutos produzidos. Houve ainda correlação forte entre número de frutos amarelos e a produção de frutos 1B, e entre produtividade total e produtividade de frutos de primeira e de 1B. Ocorreu média correlação entre peso médio total e peso médio de frutos rosa e roxo, entre peso médio amarelo e produtividade de frutos de 2A e 3A. Houve correlação média negativa entre número de frutos amarelos e peso médio amarelo, peso médio amarelo e produtividade de frutos de primeira e de 1B. Correlações fracas foram observadas entre número de frutos total e número de frutos rosa, produtividade de frutos roxo e produtividade de frutos 2A, e entre produtividade rosa e produtividade de frutos de primeira, entre outras correlações (Tabela 1.6). Houve correlação negativa fraca quanto à produtividade de frutos rosa e roxo e virose, indicando de plantas que produzem frutos rosa e/ou roxo é mais tolerante a virose. E correlação negativa média entre produtividade total estimada e incidência de virose e entre número de frutos rosa e ocorrência de septoriose.

É importante considerar a polinização entomófila, normalmente resulta na produção de frutos menores em relação à polinização manual, em razão do maior número de sementes proporcionado pela polinização manual. A polinização artificial, que não foi feita neste trabalho, poderia aumentar substancialmente o número de frutos, especialmente aqueles de menor tamanho, porém, provavelmente reduziria a massa média, o que desfavorecia a produção destinada ao mercado *in natura*, mas por outro lado seria importante para o mercado industrial que ainda domina o agronegócio do maracujazeiro azedo (JUNQUEIRA *et. al.* 2003).

.

Tabela 1.6 Matriz de correlação linear de Número de frutos (total, amarelo, rosa e roxo) produtividade estimada (total, amarela, rosa, roxo, primeira, 1B, 1A, 2A, 3A) e peso médio (total, amarelo, rosa e roxo) de 14 progênies de maracujá cultivado no Distrito Federal, FAL-UnB, 2010. (* Significativo a 5%).

	NF TOTAL	PM TOTAL	PROD TOT	NF TO AM	PM AMARE	PR TO AM	NF TO RS	PM ROSA	PR TO RS	NF TO RX	PM ROXO	PR TO RX	PR TO PR	PR TO 1B	PR TO 1A	PR TO 2A	PR TO 3A
NF TOTAL	-	-0.23	0.87*	0.92*	-0.68*	0.74*	0.37*	-0.14	0.22	0.36*	-0.34*	0.23	0.93*	0.83*	0.14	-0.20	-0.17
PM TOTAL		-	-0.12	-0.33*	0.31*	-0.25	0.22	0.52*	0.33*	0.32*	0.59*	0.46*	-0.27*	-0.10	0.09	0.18	0.16
PROD TOT			-	0.79*	-0.41*	0.80*	0.49*	0.01	0.37*	0.45*	-0.26	0.27*	0.80*	0.86*	0.52*	0.12	0.08
NF TO AM				-	-0.63*	0.88*	0.16	-0.19	-0.00	0.16	-0.39*	0.00	0.85*	0.72*	0.11	-0.15	-0.14
PM AMARE					-	-0.25	-0.18	0.16	-0.06	-0.21	0.20	-0.23	-0.71*	-0.63*	0.28*	0.62	0.58*
PR TO AM						-	0.12	-0.13	-0.02	0.10	-0.34*	-0.12	0.64*	0.57*	0.40*	0.21	0.17
NF TO RS							-	0.13	0.78*	0.58*	-0.06	0.55*	0.41*	0.47*	0.23	-0.02	0.03
PM ROSA								-	0.17	0.07	0.07	0.07	-0.16	0.08	0.24	0.08	0.02
PR TO RS									-	0.50*	0.04	0.60*	0.26*	0.31*	0.23	0.09	0.10
NF TO RX										-	-0.04	0.83*	0.34*	0.52*	0.29*	-0.07	-0.14
PM ROXO											-	0.13	-0.27*	-0.25	-0.10	0.11	0.15
PR TO RX												-	0.28*	0.36*	0.06	-0.16	-0.14
PR TO PR													-	0.77*	-0.04	-0.37*	-0.27*
PR TO 1B														-	0.33*	-0.26*	-0.29*
PR TO 1A															-	0.55*	0.38*
PR TO 2A																-	0.72*
PR TO 3A																	-

CONCLUSÕES

Os materiais genéticos que apresentaram maiores produtividades foram o Vermelhão Ingaí, EC-RAM e AR01. O Vermelhão Ingaí também produziu a maior quantidade de frutos por hectare.

A maior produtividade e número de frutos para fins industriais foi verificado em Vermelhão Ingaí com frutos de primeira e 1B, enquanto que para consumo *in natura* foi AR01 com frutos 1A, 2A 3A.

O EC-RAM merece um destaque como o material genético com as maiores percentagens de frutos roxo e rosa. Os frutos dessa coloração ainda apresentam alguma restrição na preferência do consumidor brasileiro, embora já exista uma mudança nessa situação.

As diferenças de produtividade e qualidade dos frutos verificadas nas progênes mostraram o potencial para seleção e futuros cruzamentos visando aumento de produtividade e de qualidade de frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.P.M. **Desempenho agrônômico, características físico-químicas e reação a doenças em progênies de maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006.

ANDRADE JUNIOR, V.C; ARAÚJO NETO, S.E.; RUFINI, J.C.M; RAMOS, J.D. **Produção de maracujazeiro amarelo sob diferentes densidades de plantio**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. V. 38, n. 12. Brasília, 2003.

ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, N. T. V.; CHARCHAR, M. J. A.. Levantamento do *Passion Fruit Woodiness Virus* em Maracujazeiro-Azedo no Cerrado do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002 **Anais...** Belém, 2002. CD-ROM.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Variação fenotípica em plantas de duas famílias de meios-irmãos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) em um pomar comercial em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.462-466, 2005.

DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M; BENATO, E. A; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. V. 20; n.3. Campinas, Set./Dez, 2000.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**, Viçosa: UFV, 1987. 279p.

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.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: demandas para a pesquisa**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2006. 54p.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, R.C.; (Eds.). **Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas**. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos, SP, 2000. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

FORTALEZA, J.M.; OLIVEIRA, A.T. Características físico-químicas do maracujazeiro azedo, cultivado sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002. **Anais...** Belém: SBF, 2002. p. 650.

GUERRA, N. B.; LIVERA, A. V. S. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. Pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 32-35, 1999.

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**, v. 38, n. 8 p. 1005-1010, 2003.

JUNQUEIRA, N.T.V.; VERAS, M.C.M.; NASCIMENTO, A.C.; CHAVES, R.C.; MATOS, A.P.; JUNQUEIRA, K.P. **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Embrapa Cerrados, documento número 41. Planaltina-DF, 2001.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; DOS ANJOS, J. R. N. Cultura do maracujazeiro. In: **Incentivo a fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura**. Brasília, COOLABORA, 1999. p. 42-52.

MAIA, T.E.G. **Desempenho agrônomo e reação à verrugose e à virose do endurecimento dos frutos de progênies de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008.

MEDEIROS, S.A.F. **Desempenho agrônômico e caracterização da qualidade físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-amarelo no Distrito Federal.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, UnB, 2006. 60p.

MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; PASSOS, I.R.S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55-78.

MELLO, R.M. **Desempenho agrônômico e reação a virose do endurecimento dos Frutos em progênies de maracujazeiro-azedo, cultivados no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 134p. Dissertação de Mestrado.

MELO, K. T. **Comportamento de seis cultivares de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims* e *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) em Vargem Bonita no Distrito Federal.** Brasília: Univesridade de Brasília, 1999. 99p. Dissertação de Mestrado

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

OLIVEIRA, A. T. **Produtividade e avaliação da incidência e severidade de doenças em frutos de nove progênies de maracujazeiro azedo cultivados sob influência de adubação potássica no Distrito Federal.** Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 83p. Dissertação de mestrado.

RANGEL, L.E.P. **Desempenho agrônômico de nove progênies de maracujazeiro-azedo cultivados sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal.** Brasília. Universidade de Brasília, 2002. 45 p. Dissertação de mestrado.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. **Informe Agropecuário**, v.21, n. 206, p 5-9, 2000.

SAMPAIO, A.C.; SCUDELLER, N.; FUMIS, T.F.; ALMEIDA, A.M.; PINOTTI, R.N.; GARCIA, M.J.M.; PALLAMIN, M.L. Manejo cultura para o maracujazeiro-amarelo em ciclo anula, visando à convivência com o vírus do endurecimento dos frutos: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Volume 30, número 2. Jaboticabal, São Paulo, 2008. p. 343-347.

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

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de análises estatísticas (SANEST) para microcomputadores. In: Simpósio de estatística aplicada à experimentação. Piracicaba, 1995. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, 1995. p. 17-18.

CAPÍTULO 2

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE SEPTORIOSE, CLADOSPORIOSE E BACTERIOSE EM FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE SEPTORIOSE, CLADOSPORIOSE E BACTERIOSE EM FRUTOS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

Resumo

As doenças que ocorrem no maracujazeiro são fatores limitantes para o sucesso da lavoura pois sua ocorrência e falta de controle podem acarretar perda de produtividade, diminuição da longevidade da cultura, perda de qualidade dos frutos, além do aumento do custo de produção. A caracterização, seleção e desenvolvimento de cultivares de maracujazeiro com maior resistência a doenças é uma importante demanda para a pesquisa. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a reação de 14 progênies de maracujazeiro azedo cultivadas no Distrito Federal a septoriose, verrugose e bacteriose em condições de campo. Utilizou-se delineamento de blocos casualizados em esquema de arranjo de parcela subdividida com quatro repetições, 14 tratamentos (progênies) e oito plantas úteis por parcela. Foram avaliadas as seguintes progênies: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, AR01, AR02, mar20#36, mar20#46, AP1, FP01, FB200, RC3, GA2-A1*AG, mar20#03, mar20#23 e mar20#09 no período de abril\09 a novembro\09. As avaliações foram realizadas a cada 50 dias num total de 5 análises que eram feitas em 10 frutos escolhidos aleatoriamente por parcela e avaliados quanto incidência e severidade de cada patógeno. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Todas as progênies foram consideradas suscetíveis ou altamente suscetíveis a cladosporiose. Oito das 14 progênies foram consideradas moderadamente resistentes a bacteriose e septoriose: AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 e AP1.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, doenças fúngicas, bacteriose, resistência.

INCIDENCE AND SEVERITY OF THE SEPTORIOSIS, VERRUGOSIS, AND BACTERIOSIS IN FRUITS OF 14 PROGENIES OF PASSIONFRUIT IN THE FEDERAL DISTRICT

Abstract

The diseases that occur in the passionfruit are a very important factor in the success of farming, because its occurrence and the lack of control can lead to lost productivity, reduced longevity of the culture, loss of fruit quality and increasing production costs. In this sense this study was carried out to evaluate the reaction of 14 progenies of passionfruit grown in the Federal District to septoriosiss, cladosporiosis, and bacteriosis. A randomized block design in scheme of arrangement of subdivided plots was done with four replications, 14 treatments (progenies) and eight plants per plot. We evaluated the following genotypes: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, AR01, AR02, mar20#36, mar20#46, AP1, FP01, FB200, RC3, GA2-A1 * AG, mar20#03, mar20#23 and in mar20#09 period April/09 to November/09. The evaluations were performed every 50 days for a total of 5 evaluations that were done in 10 randomly selected fruits per plot for incidence and severity of each pathogen. The resulting data were statistically analyzed by Duncan test at 5%. All progenies were considered susceptible or highly susceptible to cladosporiosis. However eight of the 14 progenies were considered moderately resistant to bacteriosis and verrugosis: AR01, mar20346, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 and AP1.

Keywords: *Passiflora edulis*, fungal diseases, bacteriosis, resistance.

INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujá em escala comercial iniciou-se no Brasil a partir da década de 70. (LIMA & CUNHA, 2004). Com o aumento das áreas cultivadas observou-se também o surgimento de diversos problemas de ordem fitossanitária em todas as regiões do país. A cultura do maracujazeiro é afetada por diversas doenças que se constituem nos principais fatores que ameaçam a expansão da cultura, diminuindo a longevidade e a produtividade, depreciando a qualidade do fruto, aumentando o custo de produção provocando prejuízos expressivos. Estas doenças são causadas por diversos microrganismos entre fungos, bactérias, vírus e fitoplasmas. As doenças causadas por estes microrganismos chegam a causar sérios problemas até mesmo inviabilizando economicamente a cultura em algumas áreas (SANTOS FILHO & JUNQUEIRA, 2003).

Em pomares com alto nível tecnológico tem-se conseguido altas produtividades, em virtude da adoção de variedades e híbridos melhorados e práticas culturais importantes como adubações parceladas e mais equilibradas, uso de polinização manual, irrigação e, principalmente, controle de pragas e doenças (MELETTI & BRUCKNER, 2001). No entanto, em geral, a grande maioria das plantações de maracujá apresenta baixas produtividades devido a diversos fatores, entre eles, os problemas fitossanitários.

Entre as doenças do maracujazeiro merecem destaque a verrugose, septoriose e a bacteriose (SANTOS FILHO & JUNQUEIRA, 2003). A verrugose ou cladosporiose, causada pelo fungo *Cladosporium* spp., com predominância de *C. herbarum* que tem provocado, ultimamente, sérios prejuízos nas lavouras, especialmente no período de fevereiro a maio. A septoriose causada pelo fungo *Septoria passiflora*, pode causar sérios problemas na produção de mudas (viveiros) e no campo (planta adulta) afetando as folhas e frutos. Além das doenças de origem fúngica, tem-se verificado a ocorrência da doença causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae* nos plantio de maracujá na região do Distrito Federal. Segundo MALAVOLTA JÚNIOR (1998) para o Brasil *X. axonopodis* pv. *Passiflorae* é a única bacteriose de importância econômica para a cultura do maracujazeiro.

O uso de cultivares resistentes juntamente com outras técnicas de manejo integrado são as medidas eficazes, econômicas e ecológicas de controle de doenças. A estratégia de desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças e produtivas é, no caso do maracujazeiro, de fundamental importância tendo em vista a baixa produtividade e alta suscetibilidade das atuais variedades comerciais às principais doenças (JUNQUEIRA *et al.*, 2003; FALEIRO *et al.*, 2005).

O desenvolvimento de variedades e híbridos de maracujazeiro mais resistentes e tolerantes a doenças é uma importante demanda para a pesquisa (FALEIRO *et al.*, 2006). Para isso, a avaliação e caracterização de progênies e populações de melhoramento para resistência a doenças são fundamentais. Segundo AMORIM (1995) dentre os métodos diretos para avaliação de doenças encontram-se a estimativa de incidência e severidade. A incidência é a porcentagem (frequência) de plantas doentes ou partes de plantas doentes em uma amostra ou população, é o parâmetro de maior simplicidade, precisão e facilidade de obtenção. A Severidade é a porcentagem da área ou do volume de tecido danificado ou lesado.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a incidência e severidade da septoriose (*Septoria passiflorae*), verrugose (*Cladosporium spp.*) e bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*) em frutos de 14 progênies de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse experimento seguiu o mesmo material e condução da cultura do capítulo 1 diferindo apenas na metodologia de avaliação e delineamento experimental.

O delineamento foi o de blocos casualizados com arranjo de parcelas subdivididas, sendo o tempo a parcela e os tratamentos as subparcelas. Não foi realizada a inoculação artificial dos patógenos, de modo que as doenças foram quantificadas somente com base nos danos causados pela presença de inóculo natural no campo. As avaliações de doenças em frutos foram realizadas em média a cada 50 dias. Os frutos colhidos de cada parcela foram levados separadamente para um armazém onde 10 frutos escolhidos aleatoriamente por parcela foram utilizados para fazer a avaliação visual das doenças. Foram feitas cinco avaliações em 15 de abril, 5 de junho, 25 de julho, 15 de setembro e 5 de novembro de 2009.

A incidência e a severidade das doenças foram estimadas com base na % de frutos com a doença e na % da área do fruto danificada, respectivamente. No caso da septoriose (*Septoria passiflorae*) e bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) os progênies foram classificados utilizando a escala de notas criada por JUNQUEIRA *et al.* (2003) descritos na Tabela 2.1. Para a verrugose (*Cladosporium herbarum* LINK), os progênies foram classificados inicialmente utilizando a escala de notas criadas por JUNQUEIRA *et al.* (2003) modificada por SOUSA (2005) onde a % da superfície coberta por lesões foi modificada por número de lesões. Desta forma, o grau de resistência ao fungo (*Cladosporium herbarum*) foi obtido utilizando a escala de notas: nota 1: 0 -1 lesão, Resistente (R); nota 2: Maior que 1 < 5 lesões, moderadamente susceptível (MS); nota 3: os frutos apresentam mais que 5 e menos do que 10 lesões, susceptível (S) e nota 4: os frutos que apresentam mais que 10 lesões, altamente susceptível (AS).

Tabela 2.1. Notas e sintomatologia visual utilizada para análise dos frutos de 14 progênies de maracujazeiro-azedo, proposta por Junqueira *et al.*, (2003).

NOTA	SINTOMA	CLASSE
1	Sem sintomas de doenças	Resistente (R)
2	Até 10% da superfície coberta por lesões	Moderadamente resistente (MR)
3	10,01% a 30% da sup. coberta por lesões	Susceptível (S)
4	Maior 30,01% da sup. coberta por lesões	Altamente susceptível (AS)

Os dados de incidência e severidade foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva da doença. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância, com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SEPTORIOSE

A maior área abaixo da curva de progresso de septoriose (AACPS) de severidade foi observada em FB200 com 1.135,69 que diferiu estatisticamente das demais. E a menor foi verificada em AR01 com 531,66, entretanto essa não diferiu das progênes, exceto de FB200. No geral, as progênes apresentaram uma AACPS em torno de 600, muito aquém de FB200. Não houve efeito significativo entre as demais progênes quanto AACPS de severidade embora as diferenças numéricas tenham variado de 531,66 em AR01 a 757,71 em mar20#23. Já a área abaixo da curva de progresso de incidência de septoriose não diferiu estatisticamente para nenhuma das progênes; entretanto numericamente a AACPS variou de 3.958,13 em GA2-AR1*AG a 4.822,50 em Vermelhão Ingaí (Tabela 2.2).

SOUSA (2009) no primeiro ano de sua avaliação de progênes de maracujazeiro em campo não encontrou diferença significativa quanto a área abaixo da curva de progresso, entretanto a progênie MAR20#29 apresentou a maior área abaixo da curva, 109,85, enquanto a progênie MAR20#44 apresentou a menor área, 49,41.

A máxima incidência de septoriose foi de 93,25% observada em AR01 e FB200, as quais obteram respectivamente a menor e maior AACPS. O que pode se inferir uma maior tolerância de AR01 frente a presença da doença, visto que, com índices idênticos de incidência a progênie AR01 apresentou uma AACPV bem menor se comparada a FB200. Também quanto a máxima severidade da doença a progênie AR01 teve a segunda menor severidade máxima, 10,75 enquanto que FB200 destoou das demais apresentando 33,78, sendo que a média da máxima severidade ficou por volta de 15%. A segunda maior incidência foi em RC3, 91,75% que também teve a segunda maior severidade de septoriose, 18,75%. A progênie Vermelhão Ingaí mostrou 90% de incidência máxima, entretanto a sua severidade máxima foi 14,25%, enquanto que as progênes mar20#36, AR02 e mar20#23 apresentaram 82,50, 81,50 e 86,75% de incidência máxima, e 15%, 15,50% e 16,25 de severidade máxima respectivamente. Já a progênie FP01 apresentou a menor incidência máxima 75%, contudo, apresentou a segunda maior severidade máxima 18,75%, demonstrando baixa tolerância a doença quando comparada as demais (Tabela 2.2).

A incidência média ficou entre 63,55% em AR01 e 79,20% em FB200, essa progênie ainda teve a maior severidade média, 16,64%. Já a menor severidade média foi observada em mar20#46 com 7,17%. A mínima incidência oscilou entre 30% em AR01 e 65% em mar20#36, enquanto que a mínima severidade ficou entre 2,08 em AR02 e 6,95 em Vermelhão Ingaí. As progênies FP01 e mar20#36 obtiveram 10,89% e 10,94% de severidade média com uma incidência média de 65,25% e 77% enquanto que AR02 teve 10,75% de severidade a uma incidência de 93,25% (Tabela 2.2).

ABREU (2006) estudando 5 progênies de maracujazeiro azedo em campo experimental no Distrito Federal encontrou comportamento semelhante nas 5 cultivares, sendo a maior incidência de 98,75% em EC-3-0 e EC-L-7 e a menor incidência em Gigante Amarelo com 97,50%. SOUSA (2009) em trabalho de campo no Distrito Federal encontrou em mar20#21 a maior incidência, 70,66%, enquanto a progênie E-CL-7 obteve 49,54% de frutos com sintomas. OLIVEIRA (2001) estudando alguns materiais observou valores de incidência de 63% de septoriose para o híbrido Roxo Fiji x Marília, 82% no Itaquiraí, 45% no Porto Rico e 73% no híbrido Marília x Roxo Australiano.

BOUZA (2009) trabalhando com os mesmos materiais desse experimento em 2008 verificou a incidência de septoriose nos materiais avaliados oscilando de 91,04% em mar20#46 a 75% em EC-RAM. Essas progênies neste experimento tiveram uma incidência média de 69,75% e 72,50% respectivamente. BOUZA (2009) também obteve índice de severidade máxima em AR02 com 1,89% e menor severidade em EC-RAM com 1,38% enquanto que neste experimento aquela progênie obteve 9,43% e esta 8,69%. A FB200 obteve a maior severidade média com 16,84% e a menor severidade média ficou com mar20#46 com 7,17% neste experimento.

Sob condições de campo, MIRANDA (2004) encontrou severidade média de 15,25% em MAR20#15, 13,31% em MAR20#04 e 10,06% em MAR20#12, considerando todas as progênies como suscetíveis a septoriose, enquanto Nascimento (2003) verificou severidade aproximada 19% na progênie Redondão. SOUSA (2009) em experimento nas mesmas condições edafoclimáticas deste ensaio encontrou diferença estatística onde as progênies FB200 e MAR20#12 apresentaram a maior severidade, 3,42% e 3,40% e a progênie MAR20#44 apresentou a menor severidade, 1,76%. ABREU (2006) estudando 6 progênies de maracujazeiro azedo em campo experimental no Distrito Federal

encontrou comportamento semelhante nas 6 cultivares, sendo o maior índice de severidade de 16,97% em Rubi Gigante, e menor de 14% na progênie Gigante Amarelo.

De acordo com JUNQUEIRA *et al.* (2003) e com a severidade média da doença em frutos das 14 progênies estudadas foi estimado o grau de resistência de todos os progênies sendo cinco deles considerados suscetíveis, mar20#23, FP01, RC3, FB200 e mar20#36, e os demais moderadamente resistentes.

Em diversos experimentos sob casa-de-vegetação alguns autores como BUENO (2004), com o uso de inóculo artificial, verificou que as progênies mar20#03, mar20#09 e FB200 foram altamente suscetíveis. KUDO (2004) observou suscetibilidade nos progênies mar20#03, FB200, FB 100, ECL-7 e PES-9 e alta susceptibilidade nos progênies mar20#04, Redondão e mar20#12. PINTO (2002) verificou resistência moderada nos progênies mar20#10, mar20#09, mar20#12, mar20#03 e FB200 e plantas mais resistentes nas progênies mar20#50, EC-2-0 e os mais suscetíveis foram o mar20#28, mar20#39 e mar20#58.

JUNQUEIRA (2003) em experimento com 11 cultivares comerciais de maracujazeiro conduzido sem agrotóxico em campo experimental da Embrapa Cerrados-DF verificou diferenças significativas entre as cultivares; a EC-RFM foi a mais resistente enquanto a IAC-273 e Vermelhão foram as mais suscetíveis. As demais foram estatisticamente semelhantes e se comportaram como suscetíveis quanto à reação a septoriose.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se uma média variabilidade genética entre os materiais testados para resistência à septoriose, conforme relatado por JUNQUEIRA *et al.* (2003). Embora existam diferenças estatísticas entre as progênies, as diferenças no grau de resistência observado entre as progênies são muito pequenas. Necessitando de mais testes com materiais de Passiflora a fim de descobrir genes que conferem resistência ou tolerância a septoriose.

Tabela 2.2 Área abaixo da curva de progresso, incidência, severidade e grau de resistência a septoriose em 14 progênies de maracujazeiro azedo no Distrito Federal, FAL-UnB, 2010.

Progênies	AACPS		Incidência			Severidade			G. R
	Sev.	Inc.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média	Mín.	
AR01	531,66b	4.001,25 a	93,25	63,55	30,00	10,75	8,34	5,75	MR
Mar20#46	558,00b	4.425,00 a	85,00	69,75	35,00	9,30	7,17	5,88	MR
Mar20#03	562,88b	4.408,13 a	85,00	71,60	43,25	12,25	8,56	3,75	MR
Mar20#09	567,38b	4.756,88 a	89,25	76,75	53,25	11,93	8,55	4,00	MR
EC-RAM	581,25b	4.443,75 a	82,50	72,50	52,50	12,50	8,69	3,45	MR
GA2-AR1*AG	583,93b	3.958,13 a	83,25	66,10	50,00	14,50	8,93	3,95	MR
V. Ingaí	618,38b	4822,50 a	90,00	78,55	52,50	14,25	9,85	6,95	MR
Mar20#36	623,63b	4.593,75 a	82,50	77,00	65,00	15,00	10,94	5,78	S
AR02	630,36b	4.136,25 a	81,50	68,00	57,50	15,50	9,43	2,08	MR
RC3	651,56b	4.740,00 a	91,75	77,70	61,75	18,75	10,02	6,38	S
AP1	657,88b	3.969,38 a	83,25	66,50	52,50	15,75	9,78	3,68	MR
FP01	752,81b	3.993,75 a	75,00	65,25	60,00	18,75	10,89	2,63	S
Mar20#23	757,71b	4.546,88 a	86,75	73,05	45,00	16,25	11,13	4,50	S
FB200	1135,69a	4.815,00 a	93,25	79,20	60,00	33,78	16,64	6,85	S

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

CLADOSPORIOSE

A menor área abaixo da curva de progresso de cladosporiose (AACPC) para severidade foi observada em mar20#03 com 407,81; seguida de AR01, AP1, mar20#09 e mar20#46 que apresentaram 424,99; 440,25; 446,81 e 450,75 estas não apresentaram diferenças estatísticas entre si, porém diferiram das demais progênies. A maior área abaixo da curva de progresso para cladosporiose de severidade foi verificada em GA2-AR1*AG, 701,43, seguida de RC3 com 671,81. Já a maior área abaixo da curva de progresso de incidência foi de 5.311,62 observada em FP01 diferindo significativamente de mar20#46 que obteve 4.434,38 de área sendo esta a menor observada para incidência. As demais progênies não diferiram estatisticamente entre si, entretanto a variação numérica ficou entre 4.612,39 em mar20#23 a 5.174,87 em AR02 (Tabela 2.3).

CARVALHO (2009) não encontrou diferença estatística significativa entre as progênes tanto na avaliação de AACPC para incidência quanto de severidade. Entretanto, para AACPD de incidência a menor área foi observada em AP01 com 2.445,00 e a maior foi para a progênie AR01 que obteve 2.868,75. SOUSA (2009) encontrou diferença significativa na AACPD em 26 progênes avaliadas, no segundo ano de avaliação o genótipo mar20#10 apresentou a maior área de progresso da doença para incidência e severidade (8872,50 e 550,58) diferindo estatisticamente do genótipo mar20#15 que apresentou as menores áreas de progresso de incidência e severidade (6.795,00 e 286,50).

Houve grande incidência de cladosporiose, sendo a que a máxima incidência variou apenas de 90 a 100%. Já a severidade máxima compreendeu de 9 a 25,50 lesões. A progênie mar20#03 obteve a menor AACPC e no período de avaliação atingiu um pico de 100% de incidência de cladosporiose, mesmo com essa incidência o índice de severidade máxima foi de 12 lesões/fruto sendo um dos menores observados. Já a RC3 apresentou a segunda maior AACPC, 100% de incidência e teve a maior severidade, 25,50 lesões. Outra progênie que apresentou 100% de incidência foi Vermelhão Ingaí, que teve uma AACPC na média das demais progênes, entretanto demonstrou uma das maiores severidades de cladosporiose, 14,25. A progênie mar20#09 teve a menor severidade máxima, uma das menores AACPC e incidência máxima de 92,50% apresentando boa tolerância a cladosporiose assim como AR01, AP1 e mar20#03.

A incidência média entre as progênes ficou entre 76,15% em mar20#46 e 89,55% em FP01. E severidade média oscilou de 6,80 em AR01 a 10,58 em RC3. Já a mínima severidade variou de 1,90 em RC3 a 6,33 em GA2-AR1*AG, que também teve a maior AACPC. Já a incidência mínima ficou acima de 50% exceto em RC3 e mar20#46 o qual percentual foi de 42,50% e 48,75%, respectivamente e a máxima mínima foi de 70% em Vermelhão Ingaí, embora relativamente alto esse índice de incidência mínima essa progênie teve uma severidade mínima de 3,43.

MAIA (2008) analisando as mesmas progênes de maracujazeiro-azedo em 2007 não detectou diferenças estatísticas quanto à incidência de cladosporiose, porém, as diferenças numéricas de incidência média variaram de 69,72% para EC-RAM a 90,83% para mar20#36. Neste experimento estas progênes apresentaram 80% de incidência média.

NASCIMENTO (2000) em experimento para cladosporiose observou que a progênie MSC foi o que apresentou maiores taxas de incidência (26,65%) e de severidade (1,94%), que o Itaquiraí e o F₁ (Roxo Fiji x Marília) que apresentaram as menores taxas de severidade (0,77% e 0,56%) e este último também teve a menor taxa de incidência (9,52%). Oliveira (2001) avaliando as mesmas progênies encontrou para incidência de cladosporiose 45,79% para Porto Rico e 73,48% para F₁ (Marília x Roxo Australiano).

BOUZA (2009) avaliando os mesmos 14 progênies não encontrou diferenças significativas estatisticamente, entretanto, a progênie RC3 apresentou 84,53% de frutos com lesão enquanto que AR02 apresentou 77,36% de incidência. Sendo o máximo e mínimo de incidência média. Bouza encontrou uma única progênie que se diferiu estatisticamente das demais quanto a severidade, que foi a RC03, apresentando 2,94 lesões nos frutos e a menor severidade média foi encontrada em mar20#09 com 2,23 lesões. Nesse experimento essas progênies apresentaram incidência média de 10,58 e 7,70 lesões, respectivamente.

ABREU (2006) avaliando 5 progênies quanto a reação a verrugose não encontrou diferenças significativas sendo que as progênies EC-3-0 e Rubi Gigante apresentaram incidência média de 4,18% e 5,30% respectivamente. MAIA (2008) encontrou severidade máxima de 24,8% em mar20#46 e mínima de 1,5 em EC-RAM. SOUSA (2005) avaliando 17 progênies encontrou diferenças significativas onde a incidência máxima de 95,63% em PES-9 enquanto que a mínima ficou com Vermelhinho com 54,44%; observou também a severidade máxima de 7,25 em FB 100, enquanto que em PES-9 foi 4,23 sendo esta a mínima severidade. SOUSA (2009) testando 26 progênies de maracujazeiro azedo em campo nas condições ambientais do Distrito Federal encontrou diferenças estatísticas significativas entre as progênies, sendo que a mar20#44 apresentou 1,36, sendo este o menor índice e a mar20#34 ficou com o maior índice de severidade o qual foi 3,96; verificou-se ainda a maior incidência em MAR20#34 (60,63%) e a menor em PES-09 com 42,32%.

De acordo com as escala diagramática proposta por JUNQUEIRA *et al* (2003) modificado por SOUSA (2005) com base na severidade média da doença em frutos das 14 progênies estudadas foi estimado o grau de resistência de todos os progênies sendo

apenas dois deles, RC3 e GA2-AR1*AG, considerados altamente suscetíveis, e os 12 restantes considerados suscetíveis.

MIRANDA (2004), trabalhando com 50 progênies, observou que todos foram moderadamente resistentes à cladosporiose. MONTEIRO (2007), em experimento conduzido em campo, avaliou 14 progênies de maracujazeiro-azedo ao ataque da cladosporiose em frutos e botões florais, sem a utilização de produtos químicos no controle da doença. A autora encontrou como moderadamente suscetíveis as progênies GA2-AR1*AG e RC3, suscetível FP01 e altamente suscetível FB200 e mar20#36.

Tabela 2.3 Área abaixo da curva de progresso, incidência, severidade e grau de resistência a cladosporiose em 14 progênies de maracujazeiro azedo no Distrito Federal, FAL-UnB, 2010.

Progênies	AACPC		Incidência			Severidade			G. R.
	Sev.	Incid.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	
Mar20#03	407,81c	4.814,63ab	100,00	82,75	60,00	12,00	7,30	2,00	S
AR01	424,99c	5.053,59ab	95,00	84,40	66,75	10,75	6,80	3,50	S
AP1	440,25c	4.621,26ab	96,75	77,60	60,00	12,00	7,31	2,78	S
Mar20#09	446,81c	4.807,50ab	92,50	82,10	57,50	9,00	7,70	3,25	S
Mar20#46	450,75c	4.434,38b	90,00	76,15	48,75	11,75	7,77	2,60	S
Mar20#36	467,06bc	4.659,38ab	97,50	80,15	57,50	12,50	7,84	2,95	S
EC-RAM	481,31bc	4.706,25ab	90,00	80,00	50,00	11,25	8,15	3,00	S
Mar20#23	512,70abc	4.612,39ab	97,50	77,55	56,75	14,75	8,60	3,50	S
V. Ingaí	540,80abc	5.010,00ab	100,00	82,75	70,00	14,25	8,84	3,43	S
FP01	545,02abc	5.311,62 a	97,50	89,55	65,25	15,00	9,04	2,95	S
FB200	546,92abc	4.706,06ab	93,25	79,30	53,25	14,00	9,17	2,10	S
AR02	600,34abc	5.174,87ab	97,50	85,35	70,00	16,50	9,42	5,08	S
RC3	671,81ab	4.617,38ab	100,00	77,70	42,50	25,50	10,58	1,90	AS
GA2-AR1*AG	701,43a	5.006,23ab	96,75	84,35	70,00	16,50	11,22	6,33	AS

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

BACTERIOSE

A maior área abaixo da curva de progresso de bacteriose para severidade foi em RC3 e menor em GA2-AR1*AG, sendo respectivamente 641,84 e 312,56, as quais diferiram entre si. O restante das progênies não diferiu estatisticamente, entretanto a área dessas progênies variou de 315,24 a em FB200 a 471,75 em mar20#36. Essa variação numérica é considerável em termos práticos, visto que são mais de 150 unidades. A AACPB para incidência oscilou de 3.278,59 em FP01 a 4.356,24 em mar20#23 diferindo entre si. Pode se inferir que a presença do patógeno foi constante, entretanto a sua capacidade de proliferação nos tecidos do hospedeiro foi limitada, visto que, a área abaixo da curva de progresso da doença, avaliada através da incidência, foi bem maior que a área abaixo da curva, avaliada pela severidade (Tabela 2.4).

SOUSA (2009) encontrou diferenças estatísticas para área abaixo da curva de progresso de bacteriose. No primeiro ano, 2008, a progênie mar20#29 apresentou a maior área (3.971,25) diferindo estatisticamente de mar20#41 que apresentou a menor área (1552,5). No segundo ano, 2009, a progênie mar20#29 apresentou a maior área de progresso de doença de incidência, 7.440, diferindo estaticamente de mar20#39 que apresentou a menor área, 4068,75. Já para área abaixo da curva de progresso da doença bacteriana para severidade as progênies mar20#24 e mar20#40 apresentaram a maior área com respectivamente, 447,45 e 444,60 diferindo estatisticamente para as progênies FB100 e mar20#2005 que apresentaram a menor área, 165,64 e 161,13 respectivamente.

A máxima incidência de bacteriose nas 14 progênies variou de 73,50% em FP01 a 92,50% em mar20#36. No geral, a incidência máxima ficou entorno de 80%. A maior incidência máxima foi observada em mar20#36, com 92,50% seguida de RC3, 91,75%. Já a incidência mínima variou de 13,25% em AR01 a 60% em mar20#23. E a incidência média teve maior índice em mar20#36, RC3 e mar20#23 que apresentaram 74% 73,10 e 72,65% de frutos com lesão, respectivamente. Já a menor média de incidência foi observada em AP1 com 55,65%. A incidência média ficou em torno de 65% de frutos apresentando sintomas de bacteriose.

SOUSA (2009) em experimento de campo, em seu primeiro ano, encontrou efeito significativo para incidência de bacteriose sendo a máxima incidência verificada em mar20#29 que apresentou 41,47% diferindo da progênie mar20#41 que obteve 16,67%, a

menor incidência. Já nas avaliações feitas no segundo ano, SOUSA (2009) observou na progênie mar20#29 a maior incidência de 60,60% diferindo estatisticamente da progênie mar20#39 que teve a menor incidência de 26,60%.

NASCIMENTO (2003) observou que entre as progênies avaliadas, a menor incidência de bacteriose foi em F1 (Roxo Fiji x Marília) (33,20%) enquanto as progênies MSC e Porto Rico apresentaram taxas de 52,49% e 54,67%, respectivamente sendo essas as menores incidências ocorridas no experimento.

BOUZA (2009) avaliando materiais de maracujazeiro azedo observou a maior incidência na progênie mar20#36 (75,27%) e a menor incidência na progênie AR01 (56,37%). SOUSA (2005) avaliando em quatro épocas observou a maior incidência na progênie EC-3-0 (78,54%). MIRANDA (2004) testando algumas progênies de maracujazeiro azedo verificou maior incidência em mar20#15 a qual foi de 64,5%.

A severidade máxima foi observada na progênie RC3 com 25,75% da área superficial do fruto apresentando lesão. E a menor severidade ficou com AP1 e FP01, ambas com 0,75%. A progênie RC3 também obteve a maior incidência mínima e média com 3,25% e 9,95%, respectivamente. As progênies mar20#23, EC-RAM, mar20#03, mar20#46, AP1 e mar20#36 tiveram as maiores severidades ao longo dos meses avaliados ficando com 10,25; 11,00 12,50; 10,75; 16,25; e 12,25% de área superficial de fruto lesionada. A menor severidade média ficou com FB200 seguida de mar20#23, AR02 e FP1. 5,65; 5,75; 5,95; e 6,00. Indicando boa tolerância desses a bacteriose nestas condições edafoclimáticas (Tabela 2.4).

SOUSA (2009) observou à severidade de bacteriose sendo a progênie mar20#24 a que apresentou a maior severidade (3,15%) diferindo das progênies mar20#39, FB100 e mar20#2005, 1,35%, 1,18% e 1,25% que apresentaram as menores severidades, respectivamente. NASCIMENTO (2003) encontrou a maior severidade na progênie Redondão (8%) e Oliveira (2001) nessa mesma progênie encontrou severidade de 5,49%. Já MIRANDA (2004) encontrou 7,47% de severidade em mar20#15. JUNQUEIRA *et al.*, (2003), avaliando as progênies Redondão e EC-3-0, encontraram severidade de 3,0 e 2,93%, respectivamente.

De acordo com a severidade média da doença em frutos das 14 progênies estudadas foi estimado o grau de resistência de todas as progênies (Tabela 2.4). Diante dos

resultados todas as progênies foram consideradas moderadamente resistente a bacteriose, de acordo com JUNQUEIRA *et al* (2003). SOUSA (2009) em suas avaliações em dois anos consecutivos observou que todas as progênies apresentaram grau de resistência moderadamente suscetível, no primeiro ano, e no segundo ano de avaliação as progênies mar20#40, mar20#24, mar20#06, FB200 e Redondão apresentaram-se suscetíveis e as demais progênies foram moderadamente resistentes. Em condições de campo, NASCIMENTO (2003) observou que, entre as progênies avaliadas, a mais resistente foi F1 (Roxo Fiji x Marília, enquanto que as progênies MSC e Porto Rico foram suscetíveis.

Tabela 2.4 Área abaixo da curva de progresso, incidência, severidade e grau de resistência a bacteriose em 14 progênies de maracujazeiro azedo no Distrito Federal, FAL-UnB, 2010.

Progênies	AACPB		Incidência			Severidade			G. R.
	Sev.	Incid.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	
GA2-AR1*AG	312,56 b	3.806,38ab	83,25	66,50	35,00	9,25	8,9	1,75	MR
FB 200	315,24 b	3.818,71ab	86,25	66,75	16,75	7,25	5,65	1,75	MR
Mar20#23	328,23 b	4.356,24 a	83,25	72,65	60,00	10,25	5,75	3,00	MR
AR02	342,36 b	4.031,76ab	77,50	68,65	43,25	8,50	5,95	1,75	MR
FP01	345,67 b	3.278,59 b	73,50	59,15	26,00	9,00	6,00	0,75	MR
V. Ingaí	374,25 b	3.999,00ab	87,75	68,05	25,00	9,00	6,75	1,75	MR
Mar20#09	381,56 b	3.774,75ab	80,00	60,63	35,00	9,00	6,35	2,50	MR
EC-RAM	385,05 b	3.712,50ab	83,25	66,15	22,50	11,00	8,9	1,00	MR
Mar20#03	385,06 b	3.820,25ab	86,00	65,20	30,00	12,50	7,15	2,25	MR
Mar20#46	392,63 b	3.860,50ab	86,75	69,85	27,50	10,75	7,10	2,50	MR
AP1	403,63 b	3.370,99ab	80,75	55,65	20,00	16,25	6,60	0,75	MR
AR01	411,40 b	3.551,38ab	85,00	61,05	13,25	9,00	7,20	2,00	MR
Mar20#36	471,75 ab	4.181,25ab	92,50	74,00	37,50	12,25	8,35	2,00	MR
RC3	641,84 a	4.306,43ab	91,75	73,10	52,50	25,75	9,95	3,25	MR

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Severidade e Incidência das três doenças ao longo do tempo

O comportamento da severidade média das doenças ao longo do tempo em todas as progênies pode ser verificado na figura 2.1. A maior severidade foi observada em meados de setembro, 14,34, a qual foi de septoriose e a mínima severidade foi de bacteriose que apresentou 3,3% também na avaliação de setembro. A septoriose e cladosporiose comportaram de maneira semelhante até final de julho, época da terceira avaliação, a partir desse ponto a septoriose aumentou sua severidade chegando a atingir 14,34 e a cladosporiose teve efeito contrário decresceu sua severidade atingindo 3,16 em meados de setembro/09, quarta avaliação. Já na quinta avaliação, início de novembro, novamente o sentido inverso foi observado, a septoriose reduziu a severidade para 4,56 e a cladosporiose elevou para 9,67.

Essa oscilação pode ser devido as condições ambientais anteriores ao período da quarta e quinta avaliação, os quais podem ter sido favoráveis a septoriose e desfavoráveis a cladosporiose ou vice-versa, aliado a isso está alguns índices isolados de algumas progênies quanto a reação a verrugose e septoriose, como FB200 com 33,78% de septoriose enquanto a média ficou perto de 9%; e RC3 com 25,50 lesões de cladosporiose enquanto que a média foi de 8,6 lesões, os quais podem ter interferido substancialmente na média das progênies quanto a reação a doença. Já em relação a bacteriose teve um incremento de severidade até a terceira avaliação, final de julho/09, reduzindo o percentual, em meados de setembro/09, quarta avaliação, atingindo seu pico máximo na quinta e última avaliação, no início de novembro/09.

Na figura 2.2 pode-se verificar a incidência média de bacteriose, septoriose e cladosporiose ao longo do tempo em todas as progênies. Exceto a bacteriose que obteve 31,74% de incidência em setembro/09, todas demais as doenças tiveram mais de 50% de incidência nas cinco épocas avaliadas. A maior incidência de cladosporiose, 93,6%, foi observada no início de novembro/09. A septoriose teve seu pico de incidência no mês de setembro com 80,02% dos frutos apresentando sintomas da doença. Já a bacteriose teve seu máximo de incidência no início de novembro apresentando 81,09% de frutos sintomáticos.

Para a incidência tanto a bacteriose e cladosporiose comportaram de maneira semelhante ambas reduziram sua incidência no mês de setembro/09, já a septoriose teve um ligeiro aumento de incidência. Já na quinta e última avaliação, novembro/09 a presença de septoriose manteve-se constante e a de cladosporiose e bacteriose aumentaram substancialmente, sendo que a bacteriose saiu de 31,74% em setembro para 81,09 em novembro, e a incidência de cladosporiose foi de 59,16% em setembro para 93,60% ambos em novembro de 2009.

Segundo JUNQUEIRA *et al.* (1999), nas áreas de plantios próximas a Brasília, a cladosporiose começa a aparecer com as primeiras chuvas dos meses de outubro. BOUZA (2009) encontrou maior severidade e incidência de septoriose em dezembro/07 e março/08 e menor de ambas em fevereiro/08. Para severidade e incidência de cladosporiose encontrou a mínima (1,70; 68,16) em janeiro/09, e máxima (3,33; 95,05) em março/08; e incidência. Já para bacteriose em dezembro de 2007 ele obteve a maior severidade (1,59) e a menor incidência (59,19%) e a menor severidade foi observada em fevereiro/08 (1,24) e maior incidência em março/08 (71,08).

OLIVEIRA (2001) encontrou a maior incidência e severidade de bacteriose no mês de março/05, sendo respectivamente 99% e 19,84% e a menor no mês de junho, 42,50% e 3,97%, respectivamente. Para cladosporiose também verificou que no mês de junho teve o pico de incidência e severidade sendo, 79,85% e 5,53 lesões/fruto. E a menor severidade e incidência a autora observou no mês de fevereiro sendo, 2,46 lesões/fruto e 48% dos frutos com sintomas da doença. Já para septoriose encontrou a maior e menor severidade em março/05 (23,01) e fevereiro/05 (12,23) Já a menor e a maior incidência foi verificada em junho/05 (95,35) e março e abril/05 ambos com 100% de incidência.

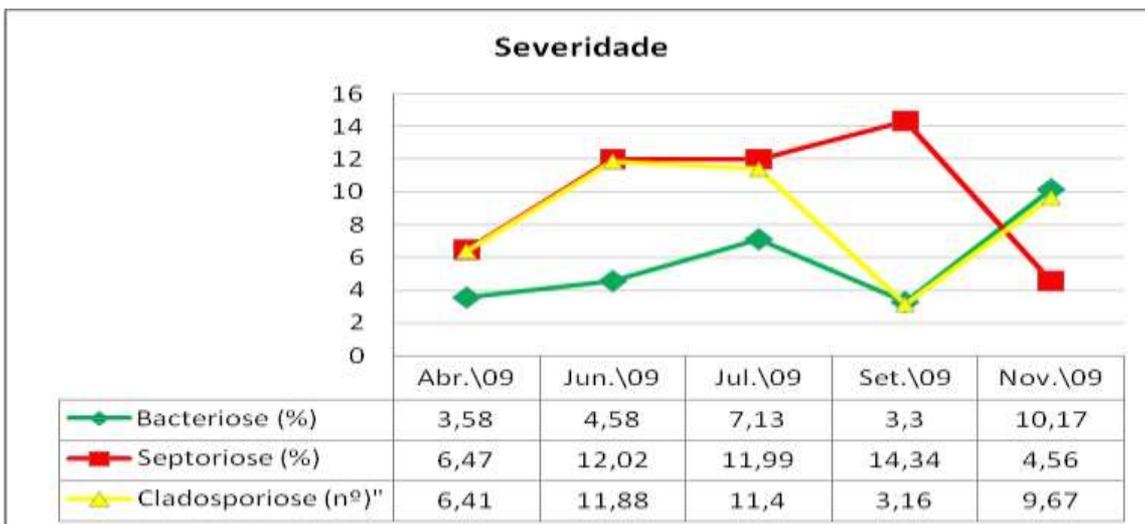


Figura 2.1 Severidade de bacteriose, septoriose e cladosporiose em cada época de avaliação, FAL-UnB, 2010.

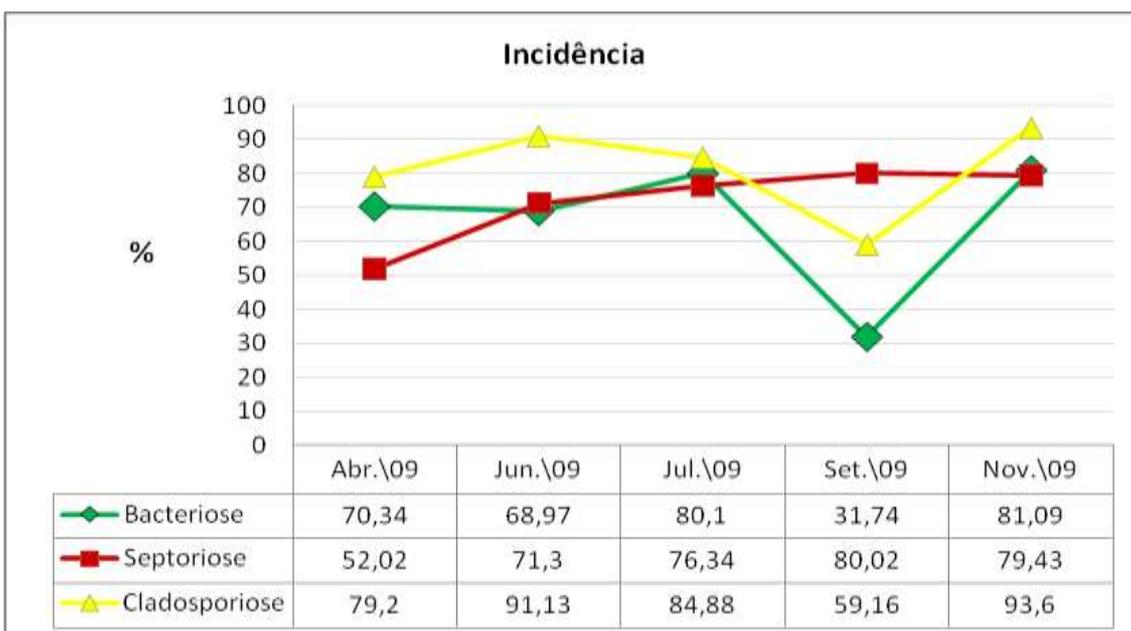


Figura 2.2 Incidência de bacteriose, septoriose e cladosporiose em cada época de avaliação, FAL-UnB, 2010.

Nesse presente experimento as condições ambientais foram favoráveis a incidência e severidade da doença nas épocas avaliadas, o que contribuiu de certa forma, para a seleção de oito progênies moderadamente resistentes à bacteriose e septoriose: AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 e AP1. Ressalta-se ainda que, essas plantas produziram durante um período relativamente longo (cerca de 3 anos no campo sem nenhum uso de agrotóxicos e afins para controle de doenças), comparativamente às lavouras comerciais que, atualmente, não ultrapassam dois anos de cultivo com todos os tratamentos fitossanitários sendo efetuados pelos fruticultores.

Dessa forma, é presumível que as progênies apresentaram resistência de campo (horizontal) em razão de serem oriundas de cruzamentos e retrocruzamentos com material selvagem resistentes, seguido de seleções feitas por produtores, acadêmicos e melhoristas. Portanto, são materiais genéticos superiores com boas perspectivas para programas de melhoramento genético do maracujazeiro visando resistência e/ou tolerância a determinadas doenças. Assim sendo, tais progênies mostraram potencial para seleção e futuros cruzamentos visando novas avaliações de campo e casa de vegetação (inóculo artificial), seguido de avaliação de produção e qualidade de frutos.

CONCLUSÃO

Os dados de resistência permitem destacar oito progênies moderadamente resistentes à bacteriose e septoriose: AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 e AP1. Todas as 14 progênies foram suscetíveis a cladosporiose nessas condições edafoclimáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.P.M. **Desempenho agrônômico, características físico-químicas e reação a doenças em progênies de maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília:, 2006.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**, volume 1: Princípios e conceitos.. 3ª edição, Editora Agronômica Ceres, São Paulo: – SP, 1995. p.647-670.

BOUZA, R.B. **Reação em progênies de maracujá-azedo à antracnose, septoriose, cladosporiose e bacteriose em condições de campo e casa de vegetação**. 2009. 160p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

BUENO, P.A.O.; PEIXOTO, J.R., JUNQUEIRA, N.t.V.; MATTOS, J.K.A. Incidência e severidade de Septoriose (*Septoria passiflorae* SYDOW) em mudas de 48 progênies de maracujazeiro azedo, sob casa de vegetação no Distrito Federal. **Bioscience. Journal**. 2004, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 88-95.

CARVALHO, H.E.S. **Reação de progênies de maracujazeiro-azedo à verrugose (*Cladosporium herbarum*) em campo no Distrito Federal**. 2009. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília.

DOS ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, N. T. V.; CHARCHAR, M. J. A.. Levantamento do *Passion Fruit Woodiness Virus* em Maracujazeiro-Azedo no Cerrado do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002 **Anais...** Belém, 2002. CD-ROM.

DIAS, M.S. C. **Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 21, n.206,p.34-38, 2000.

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.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos, SP, 2000. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

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**, v. 38, n. 8 p. 1005-1010, 2003.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; DOS ANJOS, J. R. N. Cultura do maracujazeiro. In: **Incentivo a fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura**. Brasília, COOLABORA, 1999. p. 42-52.

KUDO, A. S. **Reação de progênies de maracujazeiro-azedo a *Septoria passiflorae* e *Cladosporium Herbarum***. 2004. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

LIMA, A.A; CUNHA, M.A.P. Práticas Culturais. In: LIMA, A.A e CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 169-178.

MAIA, T.E.G. **Desempenho agrônômico e reação à verrugose e à virose do endurecimento dos frutos de progênies de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008.

MALAVOLTA JR.V.A. Bacteriose do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal, 1998, **Anais...**, Jaboticabal, 1998. p.217-229.

MARTINS, I. **Reação de progênies de maracujazeiro-amarelo ao *Colletotrichum gloeosporioides* e biocontrole da antracnose com *Trichoderma spp.*** Brasília: Faculdade De Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 137 p. Dissertação de Mestrado.

MATTA, F.P. **Mapeamento de QLR para *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* em maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).** 2005. 230f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.

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.

MIRANDA, H.A. **Incidência e severidade de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Septoria passiflorae*, *Cladosporium herbarum* e *Passion Woodiness fruit virus* em progênies de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal.** Brasília, 2004. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2004.

MONTEIRO, J.M.S. **Incidência e severidade de verrugose ou cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link) em frutos e botões florais de progênies de maracujazeiro azedo, cultivados no Distrito Federal.** 2007. 74p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília.

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

NASCIMENTO, A.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; MANICA, I.; KOSOSK, R.M.; JUNQUEIRA, K.P. Comportamento de frutos de 10 progênies de maracujazeiro-azedo em relação a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a verrugose (*Cladosporium* spp.) no Distrito Federal. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 16, Fortaleza, 2000. **Resumos...** Fortaleza: SBF, 2000, p. 473.

OLIVEIRA, A. T. **Produtividade e avaliação da incidência e severidade de doenças em frutos de nove progênies de maracujazeiro azedo cultivados sob influência de adubação potássica no Distrito Federal.** Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 83p. Dissertação de mestrado.

PINTO, P.H.D. **Reação de progênies de maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) ao vírus *Passionfruit Woodiness Virus* (PWV) e ao fungo *Septoria passiflorae*. 2002.** 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2002

PONTE, J.J. **Clínica de doenças de plantas.** Fortaleza: Editora UFC, 1996. 871p

SANTOS FILHO, H.P. e JUNQUEIRA, N.T. **Maracujá: Fitossanidade.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 86p. (Série Frutas do Brasil, 32).

SOUSA, M. A.F. **Produtividade e reação de progênies de maracujazeiro-azedo à doenças em campo e casa de vegetação.** 2009. 248 p. Tese de Doutorado (D) – Universidade de Brasília / Departamento de Fitopatologia, 2009

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

CAPÍTULO 3

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE VIROSE (CABMV) EM FOLHAS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE VIROSE (CABMV) EM FOLHAS DE 14 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

Resumo

A virose do endurecimento dos frutos causado pelo CABMV é a mais importante doença virótica do maracujazeiro por causar grandes danos à planta tanto quanto aos frutos que ficam impróprios para consumo. Diante das dificuldades de controle dessa doença nessa cultura, a exploração da variabilidade genética em busca de resistência varietal é o um dos grandes desafios da pesquisa. Em decorrência disso, objetivou-se neste trabalho avaliar a resistência de diferentes progênies a essa doença. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília, utilizando-se o delineamento em blocos casualizados em esquema de arranjo de parcela subdividida, com 14 tratamentos (progênies) e 04 repetições. A parcela útil foi constituída por oito plantas totalizando 448 plantas avaliadas. As progênies usadas foram: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, mar 20#03, mar 20#09, mar20#03, mar20#36, mar20#46, AR01, AR02, FB200, FP01, RC3, GA2-AR1*GA, AP1. Determinou-se a incidência (número de folhas com sintomas da doença) e a severidade (nível do mosaico, bolhosidade e deformações nas folhas), com o auxílio de escala diagramática. As avaliações foram realizadas a cada 30 dias no período de junho\09 a dezembro\09, totalizando 6 avaliações. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Foi feita a área abaixo da curva de progresso de doença. Todas as progênies foram consideradas moderadamente resistentes, havendo, entretanto diferenças quantitativas entre as mesmas.

Palavras-chaves: *Passiflora edulis*, resistência, virose do endurecimento dos frutos, melhoramento.

INCIDENCE AND SEVERITY OF VIROSE (CABMV) IN LEAVES OF 14 PROGENIES PASSION FRUIT CULTIVATED IN THE DISTRITO FEDERAL

Abstract

The viral disease hardening of the fruit caused by the virus (CABMV) is one of the most important viral diseases of passion fruit, can cause great damage to plant as much as the fruits that are unfit for consumption. Given the problems of disease control in this culture, the exploration of the great genetic diversity of *Passiflora* genus senescing for plant resistance is promising in solving these problems of passion fruit. For this reason, the aim of this study was to evaluate the resistance of different genotypes to this disease. The experiment was conducted in the Experimental Farm of the University of Brasilia, using a randomized block randomly assigned to 14 treatments (progenies) and 04 replications. Each plot consisted of eight plants totaling 1111 plantas/ha evaluated. The progenies used were: Vermelhão Ingaí, EC-RAM, Mar. 20 # 03, Mar. 20 # 09, 03 # mar20, mar20 # 36, mar20 # 46, AR01, AR02, FB200, FP01, RC3, GA2-AR1 * GA, AP1. It was determined the incidence (number of leaves with symptoms of the disease) and severity (level of the mosaic, blistering and deformation in leaves), with the aid of a diagrammatic scale. The evaluations were performed every 30 days from June/09 to December/09. The results were statistically analyzed by Duncan test at 5%. was made the area under the curve of disease progress. All progeny were considered moderately resistant.

Keywords: *Passiflora edulis*, resistance, viral disease, breeding.

INTRODUÇÃO

A fruticultura tem se destacado atualmente no cenário agroalimentar brasileiro promovendo o desenvolvimento de diversas regiões graças a mudanças nos padrões de demanda nos mercados internos e externos e do conseqüente crescimento tecnológico. O Brasil tem se destacado na produção comercial de maracujá, entretanto, a produtividade média, em torno de 14 t/ha/ano está abaixo do potencial produtivo da cultura que é superior a 50 t/ha/ano (FALEIRO *et al.*, 2008). Um dos motivos da baixa produtividade média brasileira é a ocorrência de várias doenças na cultura, com destaque especial para a virose do endurecimento dos frutos (SANTOS FILHO & JUNQUEIRA, 2003).

Embora vários vírus ocorram associados ao maracujazeiro o vírus do endurecimento dos frutos é o que mais causa prejuízos econômicos, sendo um dos mais sérios problemas da cultura. (REZENDE, 1994; FISHER *et al.*, 2005). Essa doença foi relatada no Brasil no final da década de 1970, em plantios comerciais de maracujá, no estado da Bahia (CHAGAS *et al.*, 1981) reduzindo severamente a produtividade, o valor comercial dos frutos e o período economicamente produtivo das plantas. Plantas infectadas apresentam os sintomas típicos de mosaico, frutos com endurecimento do pericarpo e uma evidente redução da polpa (KITAJIMA *et al.*, 1986; FISHER *et al.*, 2005).

De acordo com levantamento realizado por ANJOS *et al.* (2002), entre os anos de 1998 e 2000, a virose foi constatada em mais de 88% dos plantios localizados na região composta pelo Distrito Federal e Padre Bernardo no Goiás, enquanto a região do triângulo mineiro foi de menor ocorrência (16,75%). Portanto, trata-se de um problema sanitário importante a ser controlado. Não existem até o momento medidas de controle eficientes, eficazes e permanentes para o controle desta moléstia (FISCHER *et al.*, 2005). Diante das dificuldades de controle de doenças nessa cultura, a exploração da variabilidade genética em busca de resistência varietal é o um dos grandes desafios da pesquisa. (FALEIRO *et al.*, 2006).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar em condições de campo no Distrito Federal progênies de maracujazeiro azedo quanto à incidência e severidade da virose do endurecimento dos frutos causada pelo CABMV (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*).

MATERIAL E MÉTODOS

O material e a condução da cultura para esse experimento foram os mesmos utilizados para os capítulos anteriores diferindo apenas no modo de avaliação da doença.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com arranjo em parcela subdividida, sendo o tempo a parcela e os tratamentos (progênes) as subparcelas. As análises visuais da reação das progênes à virose CABMV - *Cowpea aphid-borne mosaic virus*- foram realizadas de junho a dezembro de 2009 sendo total de 6 avaliações. Para a avaliação do vírus nas plantas de maracujá no campo utilizou-se a metodologia proposta por SOUSA (2005) onde avalia-se a severidade e incidência de vírus (CABMV) coletando-se 20 folhas, na extremidade superior dos ramos excluindo as folhas mais novas e com ataque de ácaro, em espaços regulares (10 folhas em cada lado da parcela) e atribuindo uma nota de acordo com a Tabela 3.1. Com base nas médias das notas encontradas, obteve-se o índice de severidade à virose do endurecimento dos frutos a qual foi utilizada para identificar o grau de resistência da progênie a virose (Tabela 3.1).

A presença do vírus CABMV foi confirmada através do teste de Elisa indireto (*Enzyme-linked immunosorbent*), realizado após a inoculação, conforme o procedimento descrito por ALMEIDA (2001).

A partir dos dados coletados nas seis avaliações, foram calculados os valores médios da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPV). As análises de variância (teste de F) para cada parâmetro, bem como a comparação das médias através do teste de Duncan ao nível de 5% de significância, foram executadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Tabela 3.1 Notas e sintomatologia visual utilizada para análise das folhas. (Sousa, 2005)

Severidade Média	Nota	Sintomatologia Visual
1-1,5	1	Folha sem sintoma de mosaico (Resistente – R)
1,51-2,5	2	Folha apresentando mosaico leve e sem deformações foliares (Medianamente Resistente – MR)
2,51-3,5-	3	Folha apresentando mosaico leve, bolhas e deformações foliares (Suscetível – S)
3,51-4	4	Folha apresentando mosaico severo, bolhas e deformações foliares (Altamente suscetível - AS)

Escala diagramática - Análise visual de sintomas da virose do endurecimento dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística significativa em incidência e severidade de virose entre progênies numa mesma época de avaliação. Entretanto, quanto à interação com ambiente somente a severidade de virose obteve diferença estatística significativa. Houve diferença estatística para AACPV tanto para incidência quanto para severidade.

A AACPV de incidência oscilou de 6.016,13 em AP1 a 4.584,38 em EC-RAM. As progênies mar20#03 e mar20#46 diferiram de AP1. EC-RAM diferiu estatisticamente das progênies mar20#09, mar20#23, FB200, GA2-AR1*AG e mar20#36 (Tabela 3.2). SOUSA (2009) encontrou diferença significativa para a área abaixo da curva de progresso da severidade, em seu experimento a progênie mar20#49 apresentou o maior progresso da severidade 203,02 diferindo de mar20#29 179,36 que teve o menor progresso. No segundo ano de avaliação a progênie ECL7 apresentou a maior AAC de virose 243,38 diferindo estatisticamente de mar20#49 199,13 que apresentou a menor.

A maior incidência média foi 76% observada no mês de julho/09, e a menor, 68,16%, em agosto/09. Entre as progênies a menor média de incidência das seis avaliações foi encontrada em EC-RAM com 61,67% e a maior em GA2-AR1*AG com 78,46% de frutos lesionados. A maior incidência de virose foi constatada em AP1, em julho/09, com 91,25% e a menor em Vermelhão Ingaí, em dezembro/09, com 47,75% (Tabela 3.2).

SOUSA (2009) encontrou no primeiro ano de avaliação a maior incidência de vírus nos meses de abril/08 e maio/08 com 89,81% e 84,33% respectivamente. E a menor incidência foi observada no mês de março/08, 79,47%. No segundo ano de avaliação, a maior incidência foi verificada em dezembro/08 com 95,29% e a menor em fevereiro/09 com 85%. MELLO (2009) em seu experimento, também verificou em dezembro/08 a maior incidência de virose com 90,4%. SOUSA (2005) observou a incidência máxima no mês de abril/05, 81,91%.

Houve interação genótipo ambiente em agosto e dezembro de 2009. As progênies FB200 e EC-RAM diferiram estatisticamente em agosto/09 apresentando 83,75% e 50% de folhas com lesão, respectivamente. Já em Dezembro/09 as progênies mar20#09, AP1 e Vermelhão Ingaí diferiram entre si apresentando respectivamente

83,75%, 81,75% e 47,75% de incidência de virose. Não ocorreram diferenças estatísticas quanto às diferentes épocas de avaliação numa mesma progênie (Tabela 3.2).

MAIA (2008) encontrou diferença significativa apenas para incidência de vírus, sendo a máxima incidência de 71,88% em AP1 e a mínima de 59,69% nas progênies mar20#09, FB200 e FP01. ABREU (2006) obteve uma incidência máxima de 88,75% com a progênie Rubi Gigante e uma mínima de 66,25% com EC-3-0 avaliados nos meses de março, abril e junho. Já SOUSA (2005) nos meses de março, abril e maio, obteve uma incidência máxima de 93,42% com o genótipo PES-9 e uma mínima de 72,08% com o Redondão.

SOUSA (2009) verificou na progênie EC-3-0 a maior incidência (88,88%) diferindo estatisticamente das progênies ECL-7 (78%) e mar20#29 (78,75%) que apresentaram as menores incidências. No segundo ano de avaliação, 2009, a maior incidência ficou para Rubi Gigante com 96,25% e a menor para mar20#49 com 85%. MELLO (2009) verificou menor incidência em FP01 de 75,6% e a maior em RC 3 que apresentou a maior incidência 89,1%.

Tabela 3.2 Área abaixo da curva de progresso de virose e incidência de virose em folhas de 14 progênies de maracujá-azedo, sob diferentes épocas de avaliação. Brasília, FAL-UnB, 2010

Progênies	AACPV	Épocas						Méd.
		Jun/09	Jul./09	Ag./09	Set./09	Nov./09	Dez./09	
EC-RAM	4.584c	57.50 aA	65.00 aA	50.00 aA	61.25 aA	65.00 aA	71.25 abA	61.67
Mar20#03	4.995bc	80.00 aA	74.50 aA	61.75 abA	61.75 aA	55.00 aA	80.00 abA	68.83
Mar20#46	5.044bc	72.50 aA	73.75 aA	52.50 abA	72.50 aA	65.00 aA	72.50ab A	68.13
RC3	5.228abc	56.25 aA	76.25 aA	65.00 abA	70.00 aA	70.00 aA	78.25 abA	69.30
V. Ingaí	5.243abc	71.25 aA	75.00 aA	72.50 abA	75.00 aA	67.50 aA	47.75 aA	68.17
FP01	5.278 abc	62.50 aA	67.50 aA	63.75 abA	68.75 aA	82.50 aA	76.25 abA	70.21
AR01	5.447abc	60.00 aA	83.25 aA	75.00 abA	68.25 aA	70.00 aA	73.25 abA	71.63
AR02	5.475abc	78.75 aA	77.50 aA	72.50 abA	72.50 aA	68.75 aA	68.75 abA	73.13
Mar20#09	5.513ab	86.25 aA	70.00 aA	66.25 abA	75.00 aA	71.25 aA	83.75 bA	75.42
Mar20#23	5.569ab	85.00 aA	78.75 aA	63.75 abA	70.00 aA	81.25 aA	70.00 abA	74.79
FB200	5.610ab	71.25 aA	70.00 aA	83.75 bA	71.25 aA	80.00 aA	66.75 abA	73.83
Mar20#36	5.610ab	78.75 aA	77.50 aA	81.25 abA	73.75 aA	68.75 aA	66.75 abA	74.46
GA2-AR1*AG	6.837ab	85.00 aA	83.75 aA	72.50 abA	72.50 aA	78.75 aA	78.25 abA	78.46
AP1	6.016a	78.75 aA	91.25 aA	73.75 abA	82.50 aA	73.25 aA	81.75 bA	80.21

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. (Letras maiúsculas comparação entre linhas e minúsculas entre colunas.)

Houve diferença estatística significativa quanto a AACPV de severidade. A AACPV oscilou de 184,97 em GA2-AR1*GA e 142,88 em EC-RAM. Uma área relativamente pequena se comparada com AACPV de incidência. Mar20#09, AR01, mar20#23, AP1 e mar20#36 diferiram de EC-RAM. E mar20#03, Vermelhão Ingaí, FP01 e mar20#46 diferiram de GA2-AR1*AG. MELO (2009) encontrou a maior AACPV em RC3 com 259,05 e a menor em mar20#03 com 214,13. Já SOUSA (2009) encontrou diferença significativa para a área abaixo da curva de progresso da incidência A progênie EC 3 0 apresentou o maior progresso na incidência 7938,75 diferindo estatisticamente para o genótipo ECL-7 que apresentou 6967,5 de área.

A maior severidade foi em julho/09 sendo o índice de 2,37 e a menor, 1,99, em outubro/09 (Tabela 3.3). Entre as progênies a menor média de severidade das seis avaliações foi encontrada em EC-RAM, 1,96, e a maior em AP1 e GA2-AR1*GA ambas com 2,46. Esse fato também pode ser verificado em incidência de virose (Tabela 3.2). A maior severidade foi encontrada em junho de 2009 em mar20#09 com 3,00 e a menor, 1,75 foi observado em EC-RAM, agosto/09; AR02, outubro/09; e em Vermelhão Ingaí em outubro e dezembro/09.

MELLO (2009) em dezembro/08 observou a maior severidade de virose em seu experimento com 2,28 (nota). ABREU (2006) observou a severidade máxima de 2,33 nos meses de março e junho/05. SOUSA (2005) observou se a severidade máxima no mês de abril/05, 2,00. SOUSA (2009) no primeiro ano de avaliação encontrou maior severidade nos meses de abril/08 e maio/08 com 2,22 em ambos os meses e a menor severidade no mês de março/08, 2,06. No segundo ano de avaliação, no mês de março/09 observou-se a maior severidade nota 2,60 e a menor em dezembro/08 com 2,28.

Foram encontradas diferenças estatísticas quanto a progênies dentro de uma mesma época. Em junho/09, época 1, as progênies mar20#09, mar20#23 apresentaram nota 3,00 de severidade, enquanto que, Vermelhão Ingaí e EC-RAM mostraram 2,00 de severidade diferindo estatisticamente entre si. Já na época 3, agosto/09, as progênies FB200 e EC-RAM apresentaram respectivamente 2,75 e 1,75 de severidade sendo esses índices o máximo e mínimo naquela avaliação. Houve interação genótipo x ambiente nas diferentes épocas avaliadas para uma mesma progênie. Mar20#09 diferiu quanto a reação a virose na época 1 e 5, tendo respectivamente 3,00 e 2,00. Já mar20#23 diferiu nas épocas

1, 4 e 5 apresentando 3,00; 2,00; 2,00 respectivamente. As demais progênes não diferiram estatisticamente quanto a época de avaliação (Tabela 3.3).

ABREU (2006) observou na progênie Rubi Gigante a maior nota 2,83 e a progênie EC-3-0 e Gigante Amarelo as menores notas 2,04 e 2,06. SOUSA (2005) observou, na progênie PES 9 a maior severidade 2,42. MELLO (2009) observou a menor severidade para a progênie FP01 1,90. SOUSA (2009) verificou na progênie EC-3-0 a maior severidade (2,27) diferindo estatisticamente das progênes ECL-7 (2,13) e mar20#29 (2,01) que apresentaram as menores severidades. A progênie mar20#15 (2,89) apresentou a maior severidade no segundo ano de avaliação e a menor severidade foi observada na progênie mar20#49 (2,23). Em MAIA (2008) as progênes que apresentaram as maiores notas de severidade de (1,98) foram, EC-RAM e RC3. Já mar20#03 e FP01 tiveram as menores notas 1,76 e 1,77, entre os 14 progênes avaliados.

Tabela 3.3 Área abaixo da curva de progresso de virose e severidade de virose em folhas de 14 progênes de maracujá-azedo, sob diferentes épocas de avaliação. Brasília, FAL-UnB, 2010

Progênes	AACPV	Épocas						Média	G.R.
		Jun/09	Jul./09	Ag./09	Set./09	Nov/09	Dez./09		
EC-RAM	142,88c	2.00 aA	2.00 aA	1.75 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.00 aA	1.96	MR
Mar20#03	153,04bc	2.50 abA	2.00 aA	2.00 abA	2.00 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.08	MR
V. Ingaí	154,80bc	2.00 aA	2.25 aA	2.25 abA	2.00 aA	1.75 aA	1.75 aA	2.00	MR
Mar20#46	157,13bc	2.25 abA	2.50 aA	2.00 abA	2.00 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.13	MR
FP01	157,22bc	2.25 abA	2.00 aA	2.25 abA	2.00 aA	2.00 aA	2.25 aA	2.13	MR
RC3	159,90abc	2.25 abA	2.25 aA	2.25 abA	2.00 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.13	MR
AR02	162,94abc	2.50 abA	2.25 aA	2.50 abA	2.00 aA	1.75 aA	2.00 aA	2.21	MR
FB200	168,38abc	2.50 abA	2.25 aA	2.75 bA	2.00 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.25	MR
AR01	169,64ab	2.25 abA	2.75 aA	2.50 abA	2.00 aA	1.98 aA	2.00 aA	2.25	MR
Mar20#09	171,28ab	3.00 bB	2.25 aAB	2.25 abAB	2.25 aAB	2.00 aA	2.25 aAB	2.33	MR
Mar20#23	171,38ab	3.00 bB	2.50 aAB	2.25 abAB	2.00 aA	2.00 aA	2.25 aAB	2.33	MR
Mar20#36	175,78ab	2.50 abA	2.50 aA	2.50 abA	2.25 aA	2.00 aA	2.00 aA	2.30	MR
AP1	178,46ab	2.75 abA	2.75 aA	2.50 abA	2.50 aA	2.25 aA	2.00 aA	2.46	MR
GA2	184,97a	2.75 abA	2.75 aA	2.50 abA	2.00 aA	2.50 aA	2.25 aA	2.46	MR

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. (Letras maiúsculas comparação entre linhas e minúsculas entre colunas.)

A severidade da virose ao longo do período de avaliação foi quantificada pela regressão polinomial que teve ajuste linear, com um decréscimo médio de 0,087%, de

um período para o outro durante os 150 dias após a primeira avaliação (figura 3.1). MELLO (2009) teve regressão do tipo quadrática com ponto máximo de severidade após 60 dias da primeira avaliação (abril/08).

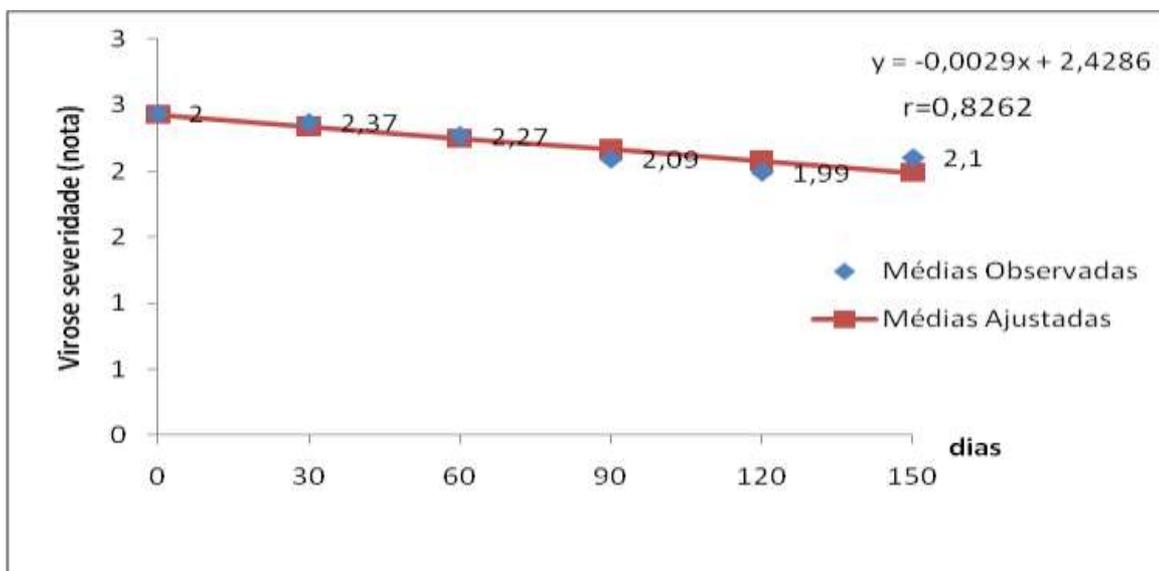


Figura 3.1 Comportamento da severidade de virose em folhas de 14 progênies de maracujazeiro azedo ao longo do período de avaliação, FAL, 2009

De acordo com a escala diagramática proposta por JUNQUEIRA *et al.* (2003) modificada por SOUSA (2005) e utilizando a severidade média da doença em folhas das 14 progênies estudadas foi estimado o grau de resistência de todos os progênies sendo todos eles designados como moderadamente resistente/suscetível (Tabela 3.3).

Em MAIA (2008) para o grau de resistência apresentado por todos as 14 progênies avaliadas foram consideradas medianamente susceptíveis (MS) com severidade variando de 1,98 a 1,76. Em ABREU (2006) que também conduziu ensaios em campo aberto com inóculo natural nos meses de março a junho/05, as progênies RC3, EC-3-0 e Gigante Amarelo apresentaram as menores notas de severidade, 2,08, 2,04 e 2,06, respectivamente sendo consideradas moderadamente susceptíveis.

SOUSA (2005) nos meses de março a maio, em ensaios em campo aberto e utilizando a mesma escala de notas de avaliação, verificou que os progênies apresentaram-se medianamente susceptíveis (MS). LEÃO (2001) verificou que mudas do genótipo Redondão sob casa-de-vegetação também se mostraram medianamente susceptíveis ao vírus do endurecimento dos frutos. NASCIMENTO (2003) verificou com o genótipo Redondão

uma resistência a esta virose, sob cultivo em campo aberto, nos meses de março a maio/02.

Eventuais divergências de resultados podem ser atribuídas à provável resistência quantitativa. Como a taxa de desenvolvimento nos progênies portadores deste tipo de resistência é altamente dependente das condições ambientais, variações na intensidade de doença entre épocas e localizações geográficas são freqüentes, é importante avaliá-las sob várias condições ambientais, favoráveis e desfavoráveis ao desenvolvimento da doença, para verificar se a resistência é expressa consistentemente.

CONCLUSÃO

As quatorze progênies foram consideradas moderadamente resistentes à virose do endurecimento dos frutos nas condições edafoclimáticas do Distrito federal, entretanto, diferenças quantitativas e significativas foram observadas entre elas. Destaque especial deve ser dado às progênies EC-RAM, Mar20#03, Mar20#46, Vermelho Ingaí e FP01 que tiveram os menores índices de incidência e severidade, diferindo da média dos materiais mais suscetíveis. Estes materiais devem ser avaliados sob várias condições ambientais, favoráveis e desfavoráveis ao desenvolvimento da doença, para verificar a consistência da resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.P.M. **Desempenho agrônômico, características físico-químicas e reação a doenças em progênies de maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006.

ALMEIDA, A.M.R. Detecção e quantificação de vírus pelo teste ELISA. In: Almeida, A.M.R.; LIMA, J.A.A. (Eds.). **Princípios e técnicas aplicados em fitovirologia. Fitopatologia Brasileira**. Fortaleza, v. 1, n. 2. p. 63-91, 2001.

ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, N. T. V.; CHARCHAR, M. J. A.. Levantamento do *Passion Fruit Woodiness Virus* em Maracujazeiro-Azedo no Cerrado do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002 **Anais...** Belém, 2002. CD-ROM.

CHAGAS, C.M.; KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T.; GAMA, M.I.C.S; YAMASHIRO, T. Grave moléstia em maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no Estado da Bahia, causada por um isolado do vírus do “woodiness” do maracujá. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p. 259-268. 1981.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: demandas para a pesquisa**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2006. 54p.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, R.C.; (Eds.). **Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas**. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45. São Carlos, SP, 2000. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

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.

KITAJIMA, E.W.; CHAGAS, C.M. & CRESTANI, O.A. Enfermidades de etiologia viral e associadas a organismos do tipo micoplasma em maracujazeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.11, p.409-432, 1986.

LEÃO, R. M. K. **Reação de progênies de maracujá azedo ao vírus do endurecimento do fruto (“*Passionfruit woodiness virus*” – PWV) e à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae***. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 89p. Dissertação de mestrado.

MAIA, T.E.G. **Desempenho agrônômico e reação à verrugose e à virose do endurecimento dos frutos de progênies de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008.

MELLO, R.M. **Desempenho agrônômico e reação a virose do endurecimento dos Frutos em progênies de maracujazeiro-azedo, cultivados no Distrito Federal**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 134p. Dissertação de Mestrado.

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

NOVAES, Q. S.; REZENDE, J. A. M. Possível aplicação do DAS-ELISA indireto na seleção de maracujazeiro tolerante ao “*Passion fruit woodiness vírus*”. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 76-79, 1999.

SANTOS FILHO, H.P. e JUNQUEIRA, N.T. **Maracujá: Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 86p. (Série Frutas do Brasil, 32).

SOUSA, M. A.F. **Produtividade e reação de progênies de maracujazeiro-azedo à doenças em campo e casa de vegetação**. 2009. 248 p. Tese de Doutorado (D) – Universidade de Brasília / Departamento de Fitopatologia, 2009

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

REZENDE, J.A.M. Doenças de vírus e micoplasma do maracujazeiro no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.) **Maracujá, produção e mercado.** Vitória da Conquista, BA, DFZ, UESB, 1994. p. 116-125.

CONCLUSÃO GERAL

Oito das 14 progênies, AR01, mar20#46, mar20#03, mar20#09, EC-RAM, Vermelhão Ingaí, AR02 e AP1, tiveram bons resultados quanto ao desempenho agrônômico e para três das quatro doenças avaliadas, exceto para cladosporiose em que todas foram suscetíveis. Sobretudo três progênies, Vermelho Ingaí, EC-RAM e AR01, se destacaram apresentando ótimos índices de desempenho agrônômico bem como tolerância a 3 doenças analisadas (bacteriose, virose do endurecimento do fruto e septoriose), sendo considerados materiais promissores e passíveis de uso em programas de melhoramento genético de maracujazeiro azedo visando produtividade e resistência e\ou tolerância a doenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise geral as progênies mostraram potencial de seleção para desempenho agrônômico, bacteriose, septoriose e virose do endurecimento do fruto. Cabe ressaltar que estas progênies produziram durante um período relativamente longo (cerca de 3 anos no campo sem nenhum uso de agrotóxicos e afins para controle de doenças), comparativamente às lavouras comerciais que, atualmente, não ultrapassam dois anos de cultivo com todos os tratamentos fitossanitários sendo efetuados pelos fruticultores.

Possivelmente, as progênies apresentaram componentes de resistência de campo (horizontal) em razão de serem oriundas de cruzamentos e retrocruzamentos com espécies silvestres resistentes, seguido de seleções feitas por produtores, acadêmicos e melhoristas. Portanto, são materiais genéticos superiores com boas perspectivas para programas de melhoramento genético do maracujazeiro visando resistência e/ou tolerância a determinadas doenças. Trabalhos complementares envolvendo hibridações e novas avaliações em diversas condições de campo e casa-de-vegetação, incluindo avaliações de produtividade e qualidade de frutos, teste de outros isolados patogênicos são importantes e necessários para se dar o devido valor aos materiais genéticos

Portanto, são materiais genéticos promissores e que possuem boas perspectivas para o passível uso em programas de melhoramento genético do maracujazeiro azedo visando produtividade e resistência e/ou tolerância a determinadas doenças.

ANEXOS



Tabela A.1 Resumo anual dos dados meteorológicos da estação climatológica da fazenda Água Limpa-UnB de 2009, FAL-UnB, 2010.

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura °C			Umidade relativa (%)
		Média	Máxima	Mínima	
Janeiro.	219,4	22,3	28	16,6	82,50
Fevereiro	112,9	22,2	28,6	15,9	81,9
Março	217,1	22,1	29,00	15,8	80,9
Abril	156,0	21,1	26,8	15,4	85,4
Maiο	99,1	19,5	26,4	12,6	81,3
Junho	14,7	18,1	25,8	10,4	78,6
Julho	0,0	18,3	27,4	9,3	67,8
Agosto	53,1	19,1	27,4	10,7	66,0
Setembro	35,8	22,2	29,0	15,4	71,7
Outubro	197,6	22,5	28,5	16,6	82,3
Novembro	129,0	22,7	28,5	16,9	81,0
Dezembro	269,0	21,9	26,9	16,9	86,7
Média	126,2	21,0	27,7	14,4	78,8
Total	1514,1	-	-	-	-
Máxima	269,0	22,7	29,0	16,9	86,7
Mínima	0,0	18,1	25,8	9,3	66,0

Tabela A. 2 Progenies cultivadas em pomares comerciais no município de Araguari (MG) utilizados na seleção massal.

1	Maguary “Mesa 1”
2	Maguary “Mesa 2”
3	Havaiano
4	Marília Seleção Cerrado (MSC)
5	Seleção DF
6	EC-2-O
7	F ₁ (Marília x Roxo Australiano)
8	F ₁ [Roxo Fiji (introdução das ilhas Fiji) x Marília]
9	RC1 [F ₁ (Marília (seleção da Cooperativa sul Brasil de Marília – SP) x Roxo Australiano) x Marília (pai recorrente)].

Tabela A.3. Procedência de oito progenies de maracujazeiro azedo avaliados no Distrito Federal, Fazenda Água Limpa (FAL) – UnB, 2010.

Progenies	Origem
FB200	Cultivar comercial.
AR01	Híbrido (RC1) de polinização controlada entre as cultivares Marília x Roxo Australiano retrocruzado para Marília, ou seja, F ₁ x Marília.
AR02	Seleção individual de plantas resistentes à antracnose de uma população de Roxo Australiano.
AP1	Cultivar obtida do cruzamento entre tipos de maracujazeiro azedo de alta produtividade, selecionados em pomar comercial.
EC-RAM	Híbrido entre roxo australiano (<i>P. edulis</i>) x <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> .
GA2-AR1*AG	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção recorrente.
FP 01	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção individual, com características de tolerância a fotoperíodos menores.
Vermelhão Ingaí	<i>P. caerulea</i> x <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> , geração RC2.
RC3	Híbrido de seleção recorrente (<i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> x <i>P. setacea</i>

RESUMOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA

Incidência de bacteriose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	91178.200000	22794.550000	76.334	0.0000
REP	3	2145.296429	715.098810	2.395	0.1192
erro 1	12	3583.400000	298.616667		
GENÁTIP0	13	6462.546429	497.118956	1.635	0.0783
GENÁTIP0*EPOCA	52	20635.900000	396.844231	1.305	0.1008
erro 2	195	59286.053571	304.031044		
Total corrigido	279	183291.396429			
CV 1 (%) =	26.00				
CV 2 (%) =	26.24				
Média geral:	66.4535714	Número de observações:	280		

Severidade de bacteriose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	1993.664286	498.416071	13.184	0.0002
REP	3	342.100000	114.033333	3.016	0.0718
erro 1	12	453.650000	37.804167		
GENÁTIP0	13	373.985714	28.768132	1.361	0.1813
GENÁTIP0*EPOCA	52	1763.335714	33.910302	1.604	0.0115
erro 2	195	4121.250000	21.134615		
Total corrigido	279	9047.985714			
CV 1 (%) =	90.51				
CV 2 (%) =	67.68				
Média geral:	6.7928571	Número de observações:	280		

Área abaixo da curva de progresso de bacteriose para incidência, 2009

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	5212554.8201107	400965.7553931	1.0206	0.45235
BLOCOS	3	1104137.1875146	368045.7291715	0.9368	0.56598
RESIDUO	39	15321345.6797365	392855.0174291		
TOTAL	55	21638037.6873618			
MEDIA GERAL =	3847.908900				
COEFICIENTE DE VARIACAO =	16.289 %				

Área abaixo da curva de progresso de bacteriose para severidade, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	362769.9272692	27905.3790207	1.5476	0.14401
BLOCOS	3	203292.9103323	67764.3034441	3.7581	0.01810
RESIDUO	39	703222.2803525	18031.3405219		
TOTAL	55	1269285.1179540			

MEDIA GERAL = 392.231690
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 34.235 %

Incidência de cladosporiose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	42331.857143	10582.964286	31.909	0.0000
REP	3	297.157143	99.052381	0.299	0.8257
erro 1	12	3979.914286	331.659524		
GENÁTIP0	13	3942.185714	303.245055	1.458	0.1363
GENÁTIP0*EPOCA	52	9557.742857	183.802747	0.884	0.6946
erro 2	195	40553.928571	207.968864		
Total corrigido		279	100662.785714		
CV 1 (%) =		22.32			
CV 2 (%) =		17.67			
Média geral:		81.6071429	Número de observações:	280	

Incidência de cladosporiose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	3018.905143	754.726286	15.208	0.0001
REP	3	101.216857	33.738952	0.680	0.5811
erro 1	12	595.538857	49.628238		
GENÁTIP0	13	416.991429	32.076264	1.510	0.1164
GENÁTIP0*EPOCA	52	1556.072857	29.924478	1.409	0.0504
erro 2	195	4142.474286	21.243458		
Total corrigido		279	9831.199429		
CV 1 (%) =		82.38			
CV 2 (%) =		53.90			
Média geral:		8.5514286	Número de observações:	280	

Área abaixo da curva de progresso de cladosporiose para incidência, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	3259125.7819265	250701.9832251	1.2731	0.26935
BLOCOS	3	441935.8533259	147311.9511086	0.7481	0.53287
RESIDUO	39	7679730.8148954	196916.1747409		
TOTAL	55	11380792.4501478			

MEDIA GERAL = 4823.520500
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.200 %

Área abaixo da curva de progresso de cladosporiose para severidade, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	427695.8079250	32899.6775327	1.8805	0.06390
BLOCOS	3	86962.6035516	28987.5345172	1.6568	0.19094
RESIDUO	39	682329.8949793	17495.6383328		
TOTAL	55	1196988.3064559			

 MEDIA GERAL = 517.072750
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 25.581 %

Incidência de virose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	5	1890.122024	378.024405	0.702	0.6308
REP.	3	625.794643	208.598214	0.387	0.7638
erro 1	15	8081.366071	538.757738		
GENÁTIP0	13	7114.133929	547.241071	3.300	0.0001
GENÁTIP0*EPOCA	65	14586.419643	224.406456	1.353	0.0545
erro 2	234	38799.089286	165.808074		
Total corrigido	335	71096.925595			

 CV 1 (%) = 32.23
 CV 2 (%) = 17.88
 Média geral: 72.0148810 Número de observações: 336

Severidade de virose em 14 progênies em campo 2009. 0

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	5	9.867357	1.973471	6.426	0.0022
REP.	3	0.451367	0.150456	0.490	0.6945
erro 1	15	4.606833	0.307122		
GENÁTIP0	13	7.449414	0.573032	3.704	0.0000
GENÁTIP0*EPOCA	65	9.465643	0.145625	0.941	0.6044
erro 2	234	36.196600	0.154686		
Total corrigido	335	68.037214			

 CV 1 (%) = 25.06
 CV 2 (%) = 17.79
 Média geral: 2.2110714 Número de observações: 336

Área abaixo da curva de progresso de virose para incidência, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	6926240.7723210	532787.7517170	1.7290	0.09298
BLOCOS	3	795429.1205353	265143.0401784	0.8604	0.52780
RESIDUO	39	12018009.8169652	308154.0978709		
TOTAL	55	19739679.7098214			

 MEDIA GERAL = 5389.098100
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 10.301 %

Área abaixo da curva de progresso de virose para severidade, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	6793.3908347	522.5685257	2.0826	0.03848
BLOCOS	3	117.5933758	39.1977919	0.1562	0.92449
RESIDUO	39	9785.9557630	250.9219426		

TOTAL 55 16696.9399735

MEDIA GERAL = 164.841080

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.610 %

Incidência de septoriose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	30123.000000	7530.750000	22.643	0.0000
REP	3	3810.471429	1270.157143	3.819	0.0393
erro 1	12	3991.028571	332.585714		
GENÁTIP0	13	7578.971429	582.997802	1.933	0.0285
GENÁTIP0*EPOCA	52	19027.100000	365.905769	1.213	0.1754
erro 2	195	58802.500000	301.551282		
Total corrigido	279	123333.071429			
CV 1 (%) =	25.39				
CV 2 (%) =	24.18				
Média geral:	71.8214286	Número de observações:	280		

severidade de septoriose em 14 progênies em campo 2009.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	3917.672000	979.418000	22.345	0.0000
REP	3	78.048143	26.016048	0.594	0.6311
erro 1	12	525.968286	43.830690		
GENÁTIP0	13	1178.111857	90.623989	2.014	0.0214
GENÁTIP0*EPOCA	52	2795.831000	53.765981	1.195	0.1947
erro 2	195	8775.128571	45.000659		
Total corrigido	279	17270.759857			
CV 1 (%) =	66.73				
CV 2 (%) =	67.62				
Média geral:	9.9207143	Número de observações:	280		

Área abaixo da curva de progresso de septoriose para incidência, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	5718781.8080360	439906.2929258	1.5553	0.14142
BLOCOS	3	2091450.3348217	697150.1116072	2.4648	0.07557
RESIDUO	39	11031041.8526780	282847.2269917		
TOTAL	55	18841273.9955357			

MEDIA GERAL = 4400.758800

COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.085 %

Área abaixo da curva de progresso de septoriose severidade, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F. V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
PROGENIE	13	1221098.2591953	93930.6353227	1.9316	0.05622
BLOCOS	3	86526.9675229	28842.3225076	0.5931	0.62709
RESIDUO	39	1896469.9227114	48627.4339157		

TOTAL 55 3204095.1494296

MEDIA GERAL = 658.078120
COEFICIENTE DE VARIACAO = 33.509 %

Número total de frutos por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V. G.L. S.Q. Q.M. VALOR F PROB.>F

TRATAMEN 13 %265130588718.8801270 20394660670.6830869 3.7894 0.00083
BLOCOS 3 %113469851705.9902344 37823283901.9967451 7.0277 0.00096
RESIDUO 39 %209900264073.6110380 5382058053.1695138

TOTAL 55 %588500704498.4814000

MEDIA GERAL = 322437.280000
COEFICIENTE DE VARIACAO = 22.752 %

Peso Médio de frutos, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V. G.L. S.Q. Q.M. VALOR F PROB.>F

TRATAMEN 13 0.0094161 0.0007243 2.2110 0.02787
BLOCOS 3 0.0028283 0.0009428 2.8778 0.04734
RESIDUO 39 0.0127764 0.0003276

TOTAL 55 0.0250208

MEDIA GERAL = 0.105196
COEFICIENTE DE VARIACAO = 17.206 %

Produtividade total estimada por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V. G.L. S.Q. Q.M. VALOR F PROB.>F

TRATAMEN 13 1341154762.4093494 103165750.9545653 3.1137 0.00326
BLOCOS 3 695480507.8766899 231826835.9588966 6.9969 0.00098
RESIDUO 39 1292183383.7160497 33132907.2747705

TOTAL 55 3328818654.0020890

MEDIA GERAL = 36180.145000
COEFICIENTE DE VARIACAO = 15.910 %

Número total de frutos amarelos por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V. G.L. S.Q. Q.M. VALOR F PROB.>F

TRATAMEN 13 %174102655192.0740970 13392511937.8518536 3.3265 0.00207
BLOCOS 3 %114654040119.1658936 38218013373.0552978 9.4927 0.00019
RESIDUO 39 %157015559428.0917130 4026039985.3356850

TOTAL 55 %445772254739.3317030

MEDIA GERAL = 288766.310000
COEFICIENTE DE VARIACAO = 21.973 %

Peso Médio Amarelo, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	0.0069942	0.0005380	4.5174	0.00024
BLOCOS	3	0.0003969	0.0001323	1.1109	0.35676
RESIDUO	39	0.0046448	0.0001191		
TOTAL	55	0.0120360			

MEDIA GERAL = 0.114482
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.533 %

Produtividade total de frutos amarelos, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F. V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	860698873.5835743	66207605.6602749	2.1359	0.03365
BLOCOS	3	903530121.0199203	301176707.0066401	9.7162	0.00017
RESIDUO	39	1208891720.0392513	30997223.5907500		
TOTAL	55	2973120714.6427460			

MEDIA GERAL = 32326.072300
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 17.223 %

Número de Frutos Total Rosa, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	67.2843978	5.1757229	1.8944	0.06171
BLOCOS	3	1.7633639	0.5877880	0.2151	0.88549
RESIDUO	39	106.5508512	2.7320731		
TOTAL	55	175.5986129			

MEDIA GERAL = 9.134950
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 18.094 %

Peso médio de frutos rosa, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	0.0061716	0.0004747	0.8097	0.64754
BLOCOS	3	0.0002943	0.0000981	0.1673	0.91731
RESIDUO	39	0.0228659	0.0005863		
TOTAL	55	0.0293318			

MEDIA GERAL = 0.100304
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 24.140 %

Produtividade total de frutos rosa por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	104.0740837	8.0056987	2.4862	0.01407
BLOCOS	3	4.6251439	1.5417146	0.4788	0.70279
RESIDUO	39	125.5814161	3.2200363		
TOTAL	55	234.2806437			

MEDIA GERAL = 6.615509

COEFICIENTE DE VARIACAO = 27.125 %

Número total de frutos roxo por hectare

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	161.2143971	12.4011075	2.9444	0.00476
BLOCOS	3	11.1257054	3.7085685	0.8805	0.53808
RESIDUO	39	164.2604464	4.2118063		
TOTAL	55	336.6005489			

MEDIA GERAL = 8.249769

COEFICIENTE DE VARIACAO = 24.877 %

Peso médio de frutos roxo, 2009.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	0.0201954	0.0015535	1.4097	0.19850
BLOCOS	3	0.0100961	0.0033654	3.0539	0.03889
RESIDUO	39	0.0429774	0.0011020		
TOTAL	55	0.0732689			

MEDIA GERAL = 0.117357

COEFICIENTE DE VARIACAO = 28.286 %

Produtividade total estimada de frutos roxo por hectare, 2009.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	172.1437116	13.2418240	3.1385	0.00309
BLOCOS	3	25.7353393	8.5784464	2.0332	0.12389
RESIDUO	39	164.5474227	4.2191647		
TOTAL	55	362.4264735			

MEDIA GERAL = 5.916498

COEFICIENTE DE VARIACAO = 34.718 %

Porcentagem de número de frutos amarelo por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	3488.7135161	268.3625782	5.5483	0.00006
BLOCOS	3	132.3710180	44.1236727	0.9122	0.55396
RESIDUO	39	1886.3857488	48.3688654		
TOTAL	55	5507.4702829			

MEDIA GERAL =	90.354446				
COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.697 %				

Porcentagem de número de frutos rosa por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	11.4590218	0.8814632	2.4305	0.01613
BLOCOS	3	0.8526209	0.2842070	0.7836	0.51297
RESIDUO	39	14.1441873	0.3626715		
TOTAL	55	26.4558299			

MEDIA GERAL =	3.902596				
COEFICIENTE DE VARIACAO =	15.431 %				

Porcentagem de número de frutos roxo por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	14.4478196	1.1113707	6.9647	0.00001
BLOCOS	3	0.7458677	0.2486226	1.5581	0.21388
RESIDUO	39	6.2232840	0.1595714		
TOTAL	55	21.4169714			

MEDIA GERAL =	3.682434				
COEFICIENTE DE VARIACAO =	10.848 %				

Porcentagem de produtividade estimada de frutos amarelos por hectare, 2009.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	4717.1721712	362.8593978	6.2608	0.00003
BLOCOS	3	240.5204111	80.1734704	1.3833	0.26135
RESIDUO	39	2260.3197724	57.9569172		
TOTAL	55	7218.0123546			

MEDIA GERAL =	90.014771				
COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.457 %				

Porcentagem de produtividade estimada de frutos rosa por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	13.9930604	1.0763893	2.9952	0.00424
BLOCOS	3	1.7447346	0.5815782	1.6183	0.19958
RESIDUO	39	14.0155645	0.3593734		
TOTAL	55	29.7533595			

MEDIA GERAL = 3.877351
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 15.461 %

Porcentagem de produtividade estimada de frutos roxo por hectare, 2009.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	19.3919827	1.4916910	7.4094	0.00001
BLOCOS	3	0.5118351	0.1706117	0.8474	0.52107
RESIDUO	39	7.8516278	0.2013238		
TOTAL	55	27.7554456			

MEDIA GERAL = 3.731554
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.024 %

Número de frutos de primeira por hectare,2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	12.7061092	0.9773930	1.6878	0.10280
BLOCOS	3	0.7388467	0.2462822	0.4253	0.73945
RESIDUO	39	22.5839806	0.5790764		
TOTAL	55	36.0289365			

MEDIA GERAL = 11.837813
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 6.428 %

Número de frutos de 1B por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	21983719010.7142944	1691055308.5164842	2.3631	0.01906
BLOCOS	3	4898049581.3571472	1632683193.7857157	2.2815	0.09318
RESIDUO	39	27909121580.1428385	715618502.0549446		
TOTAL	55	54790890172.2142801			

MEDIA GERAL = 99717.320000
 COEFICIENTE DE VARIACAO = 26.827 %

Número de fruto de 1A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	8049748428.8571014	619211417.6043924	2.2125	0.02776
BLOCOS	3	1890975890.9285278	630325296.9761759	2.2522	0.09636
RESIDUO	39	10915115177.5715108	279874748.1428593		
TOTAL	55	20855839497.3571401			

MEDIA GERAL = 62113.105000					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 26.934 %					

Número de frutos de 2A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	34216.9291489	2632.0714730	3.5368	0.00135
BLOCOS	3	4980.4330793	1660.1443598	2.2308	0.09875
RESIDUO	39	29023.3051042	744.1873104		
TOTAL	55	68220.6673324			

MEDIA GERAL = 130.015060					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 20.982 %					

Número de frutos de 3A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	16124.2413539	1240.3262580	4.3154	0.00033
BLOCOS	3	6493.2688187	2164.4229396	7.5305	0.00066
RESIDUO	39	11209.3734758	287.4198327		
TOTAL	55	33826.8836485			

MEDIA GERAL = 68.995613					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 24.572 %					

Produtividade de frutos de primeira por hectare, 2009.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	692441236.6408733	53264710.5108364	6.1359	0.00003
BLOCOS	3	199253856.0831153	66417952.0277051	7.6511	0.00061
RESIDUO	39	338551436.0645964	8680806.0529384		
TOTAL	55	1230246528.7885850			

MEDIA GERAL = 9829.431600					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 29.974 %					

Produtividade de frutos de 1B por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	240183213.3392555	18475631.7953273	3.3889	0.00182
BLOCOS	3	54163913.3779291	18054637.7926430	3.3117	0.02926
RESIDUO	39	212619249.8223138	5451775.6364696		
TOTAL	55	506966376.5394983			

MEDIA GERAL = 11080.830100					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 21.072 %					

Produtividade de frutos de 1A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	117626826.2497016	9048217.4038232	3.5565	0.00130
BLOCOS	3	22632700.3458525	7544233.4486175	2.9653	0.04292
RESIDUO	39	99222113.1282425	2544156.7468780		
TOTAL	55	239481639.7237966			

MEDIA GERAL = 10034.291000					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 15.896 %					

Produtividade de frutos de 2A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	107617881.2070408	8278298.5543878	12.1029	0.00001
BLOCOS	3	11487719.3708456	3829239.7902819	5.5984	0.00305
RESIDUO	39	26675711.9447593	683992.6139682		
TOTAL	55	145781312.5226458			

MEDIA GERAL = 3747.370800					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 22.070 %					

Produtividade de frutos de 3A por hectare, 2009

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TRATAMEN	13	4877.0117336	375.1547487	3.0911	0.00343
BLOCOS	3	987.9375186	329.3125062	2.7134	0.05698
RESIDUO	39	4733.2238073	121.3647130		
TOTAL	55	10598.1730595			

MEDIA GERAL = 34.811501					
COEFICIENTE DE VARIACAO = 31.646 %					

CROQUI ÁREA EXPERIMENTAL SETEMBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2010.

GA2	AR 02	AP1	MAR 20#03	GA2	RC3	FB 200
MAR20#36	AP1	RC3	EC-RAM	AR 02	AP1	V.INGÁI
AR 02	RC3	FB 200	AR 01	MAR20#09	MAR20#46	MAR 20#03
AR 01	GA2	MAR20#46	AP1	MAR20#23	AR 01	MAR20#23
MAR20#09	V. INGAI	MAR20#36	FP 01	MAR20#46	AR 02	GA2
MAR 20#03	EC-RAM	MAR20#23	MAR20#09	V.I	EC-RAM	MAR20#36
FB 200	MAR20#46	V.INGAI	EC-RAM	RC3	FP 01	FP 01
MAR20#23	FP 01	AR 01	MAR 20#03	MAR20#36	FB 200	MAR20#09

Bloco 01

Bloco 02

Bloco 03

Bloco 04

Progênes:

MAR20#03	AP1
GA2 – AR1*AG	RC3
MAR20#36	VERMELHO INGAI
AR02	EC-RAM
AR01	MAR20# 46
MAR20#09	FP 01
FB 200	MAR20#23

Observações :

- ✓ Leitura do Croqui sentido GA2 para mar20#23
- ✓ Progênes transplantadas em 20/09/2006 (mudas saco plástico)
- ✓ Grupo de 8 plantas do mesmo Genótipo (espaçadas 3m);
- ✓ Espaçamento entre fileiras= 3m
- ✓ 14 progênes, cada parcela com 8 plantas, 4 Blocos (Repetições)



Figura A.1. Vista do experimento de campo-2007, 2008 e 2009, respectivamente. FAL-UnB.



Figura A.2 Produção de frutos e classificação quanto ao tamanho, FAL-UnB, 2009.



Figura A.3 Sintomas de virose do endurecimento do fruto, bacteriose e cladosporiose.