

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*), À VERRUGOSE (*Cladosporium herbarum*) E À BACTERIOSE (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*)

UÉLLEN LISOSKI DUARTE COLATTO

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

Publicação 12/2010

BRASÍLIA – DF  
FEVEREIRO/2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*), À VERRUGOSE (*Cladosporium herbarum*) E À BACTERIOSE (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*)

UÉLLEN LISOSKI DUARTE COLATTO

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

Dissertação de Mestrado submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Agronomia na área de concentração de Produção Sustentável.

BRASÍLIA – DF

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*), À VERRUGOSE (*Cladosporium herbarum*) E À BACTERIOSE (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*)

UÉLLEN LISOSKI DUARTE COLATTO

Dissertação de Mestrado submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Agronomia na área de concentração de Produção Sustentável.

Aprovada por:

---

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

---

Eng. Agrônomo Ailton Reis, Doutor (Embrapa Hortaliças)  
(Membro Externo) CPF: 665.790.669-20 E-mail: [ailton@cnph.embrapa.br](mailto:ailton@cnph.embrapa.br)

---

Eng. Agrônomo Marisa Álvares da Silva Velloso Ferreira, Doutora (IB/ UnB)  
(Membro Interno) CPF: 263.121.661-04 E-mail: [marisafv@unb.br](mailto:marisafv@unb.br)

---

**Brasília/DF, 09 de fevereiro de 2010.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Colatto, Uéllen Lisoski Duarte

REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*), À VERRUGOSE (*Cladosporium herbarum*) E À BACTERIOSE (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*)

Orientação: José Ricardo Peixoto. 2010.

97 p.

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

1. Maracujazeiro. 2. *Colletotrichum gloeosporioides*. 3. *Cladosporium herbarum*. 4. *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*

I.Peixoto, J.R. II. Doutor.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Colatto, U.L.D. Reação de progênies de maracujazeiro azedo à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), à verrugose (*Cladosporium herbarum*) e à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*). 97p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Uéllen Lisoski Duarte Colatto

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Reação de progênies de maracujazeiro azedo à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), à verrugose (*Cladosporium herbarum*) e à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*).

GRAU: MESTRE ANO: 2010

É concedida 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-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Uéllen Lisoski Duarte Colatto  
CPF: 988.271.541-91  
CEP: 70.737-060 – Brasília – DF  
E-mail: [uellend@yahoo.com.br](mailto:uellend@yahoo.com.br)

*Dedico meu trabalho a Deus,  
aos meus pais Duarte e Doroti,  
ao meu marido Pablo,  
ao meu filho Igor,  
aos meus irmãos Ueiler , Vagner e Miguel,  
aos meus amigos Marcelo, Brugger e “Don Juan”  
e a todos que me ajudaram  
nesta longa caminhada.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da Vida e por ter me guiado sempre, dando-me forças para que eu conseguisse conquistar mais esta etapa.

Ao professor e amigo José Ricardo pela orientação, lealdade e apoio para a execução deste trabalho.

Aos meus queridos pais, Duarte e Doroti, por todo estímulo, ajuda e amor durante todos os momentos vividos até hoje.

Ao meu amado filho, Igor, que a cada dia me ensina o real sentido do amor, paciência e humildade.

Ao meu marido, Pablo, que sempre está ao meu lado, me dando apoio, carinho, compreensão e tudo mais que preciso para ser feliz.

Aos meus irmãos Vagner, Ueiler e Miguel e minhas queridas cunhadas, Carol, Silvia e Cizinha que longe ou perto sempre torceram por mim e me apoiaram em todas minhas conquistas.

Aos meus grandes amigos Marcelo Sousa, Rafael Brugger e Rodrigo Mello, sem os quais com certeza eu não conseguiria ter atingido meu objetivo. A vocês o meu muito obrigada e saibam que vou tê-los sempre em meu coração. Que a nossa amizade perpetue para o resto da vida.

A todos amigos, companheiros e familiares que de várias formas contribuíram na execução e conclusão deste trabalho.

**MUITO OBRIGADA!!!**

## ÍNDICE

RESUMO GERAL .....	vii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUÇÃO GERAL .....	01
HIPÓTESE .....	02
OBJETIVO .....	03
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	04
1. Histórico do maracujazeiro no Brasil .....	04
2. Produção de maracujá no Brasil .....	06
3. Mercado interno .....	07
4. Exportação de maracujá <i>in natura</i> e sucos pelo Brasil .....	08
5. Classificação, origem e disseminação do maracujazeiro .....	08
6. Botânica do maracujazeiro .....	09
7. Propagação do maracujazeiro .....	11
8. Produtos e subprodutos do maracujá .....	12
9. Melhoramento genético do maracujazeiro .....	13
10. Melhoramento genético do maracujazeiro visando a resistência a doenças .....	14
11. Principais doenças do maracujazeiro .....	15
11.1 Antracnose .....	17
11.1.1 Etiologia .....	18
11.1.2 Epidemiologia .....	20
11.1.3 Sintomatologia .....	21
11.1.4 Controle .....	21
11.2 Verrugose .....	22
11.2.1 Etiologia .....	22
11.2.2 Epidemiologia .....	23
11.2.3 Sintomatologia .....	23

11.2.4 Controle .....	24
11.3 Bacteriose .....	24
11.3.1 Etiologia .....	24
11.3.2 Epidemiologia .....	25
11.3.3 Sintomatologia .....	25
11.3.4 Controle .....	26
12. Quantificação de doenças de plantas .....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
<b>CAPÍTULO 1- Reação de progênies de maracujazeiro azedo à antracnose, sob condições de casa de vegetação</b>	<b>38</b>
RESUMO .....	39
ABSTRACT .....	40
1. Introdução e Objetivo .....	41
2. Material e Métodos .....	43
2.1 Obtenção do isolado .....	44
2.2 Avaliações .....	45
2.3 Análises .....	46
3. Resultados e Discussão .....	46
4. Conclusões .....	51
5. Referências Bibliográficas .....	52
<b>CAPÍTULO 2 – Reação de progênies de maracujazeiro azedo à verrugose, sob condições de casa de vegetação</b>	<b>54</b>
RESUMO .....	55
ABSTRACT .....	56
1. Introdução e Objetivo .....	57
2. Material e Métodos .....	58
2.1 Obtenção do isolado .....	59
2.2 Avaliações .....	60
2.3 Análises .....	61
3. Resultados e Discussão .....	62
3.1 Experimento 1 – Verrugose .....	62



<b>3.1 Experimento 2 – Verrugose .....</b>	<b>63</b>
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>67</b>
<b>5. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO 3 – Reação de progênies de maracujazeiro azedo à bacteriose, sob condições de casa de vegetação</b>	<b>70</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>71</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>72</b>
<b>1. Introdução e Objetivo .....</b>	<b>73</b>
<b>2. Material e Métodos .....</b>	<b>75</b>
<b>2.1 Obtenção do isolado .....</b>	<b>76</b>
<b>2.2 Avaliações .....</b>	<b>76</b>
<b>2.3 Análises .....</b>	<b>77</b>
<b>3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>78</b>
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>86</b>
<b>5. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>87</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>

## RESUMO GERAL

A cultura do maracujá é uma das mais importantes dentre as fruteiras cultivadas no Brasil, contudo apresenta sérios problemas fitossanitários. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de progênies de maracujazeiro azedo à verrugose (*Cladosporium herbarum*), à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*). Os experimentos foram realizados na Estação Experimental da Biologia, para a avaliação das progênies, em casa de vegetação, quanto à incidência e severidade às doenças antracnose e bacteriose e severidade a doença verrugose. No primeiro experimento foram usadas sementes coletadas na Fazenda Água Limpa. O delineamento foi em blocos casualizados, com 12 tratamentos (progênies), 4 repetições e 6 plantas por parcela. Neste experimento, as progênies avaliadas foram famílias de meios irmãos dos seguintes materiais: MAR20#03, MAR20#10, MAR20#12, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#2005, GA 2, FB 200, RC-3-0 e FP01. Neste experimento, as progênies MAR 20#03 e MAR 20#36 apresentaram as menores incidências da antracnose, com 87,30 % e 87,50 %. Contudo, na última avaliação, todas as progênies apresentaram a maior incidência para a doença, 100%. Todas as progênies apresentaram-se altamente suscetíveis (AS) a antracnose. No segundo experimento, as progênies avaliadas foram as seguintes: MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. E as progênies usadas no terceiro experimento foram: MAR, 20#03, 20#09, 20#23, 20#36, 20#46, GA 2, FB 200, AR 01, AR 02, RC 3-0, FP 01 e ECRAM. O delineamento foi em blocos casualizados, com 12 tratamentos (progênies), 4 repetições e 6 plantas por parcela. No segundo experimento todas as progênies foram consideradas altamente suscetíveis (AS) a verrugose. No terceiro experimento, as progênies MAR 20#03 e MAR 20#46 se apresentaram como moderadamente resistentes a verrugose. As progênies MAR 20#23 e ECRAM se apresentaram como suscetíveis (S) a verrugose. As demais progênies foram consideradas altamente suscetíveis a verrugose. No quarto experimento foram usadas sementes coletadas na Fazenda Água Limpa. O delineamento foi em blocos casualizados, com 24 tratamentos (progê

repetições e 6 plantas por parcela. Neste experimento, as progênies utilizadas foram: MAR 20#01, MAR20#03, MAR20#06, MAR 20#10, MAR20#12, MAR20#15, MAR20#21, MAR20#23, MAR20#24, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#39, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, MAR20#2005, GA 2, FB 200, AR 01, RC 3-0, FP 01, Roxo Australiano, MSCA. Uma planta da progênie 20#23 foi considerada moderadamente suscetível (MS). Uma planta das progênies MAR 20#46, MAR 20#2005, GA 2 e duas plantas da progênies RC 3-0 foram consideradas suscetíveis (S). Nos terceiro e quarto experimentos foram usadas estacas coletadas da Fazenda Água Limpa.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, antracnose, verrugose, bacteriose, melhoramento, resistência.

# **AGRONOMIC REACTION OF PASSION FRUITS PROGENIES TO THE ANTRACNOSIS, VERRUGOSIS AND BACTERIOSIS, PROPAGATED BY SEEDS AND STAKES, UNDER GREENHOUSE CONDICTIONS**

## **ABSTRACT**

The passion fruit is one the most important cultivated fruits in Brazil. However it has serious fitossanitary problems. This work was carried out in order to evaluate reaction to the the antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), verrugose (*Cladosporium herbarum*) e a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) in the Federal District. The experiments were carried out in the Experimental Area of University of Brasilia to evaluate and select passion fruit progenies with resistance to the antracnosis, verrugosis and bacteriosis under greenhouse condicions. The first experiment used seeds (sexuality propagation) collected of the plants in the field of Água Limpa's farm. It was used a experimental design in randomized block, with 12 treatments (progenies), 4 replications, in plots with 6 plants for replication The progenies used in this experiment were: selection MAR20#03, MAR20#10, MAR20#12, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#2005, GA 2, FB 200, RC-3-0 and FP01. In this experiment, the progenies MAR 20#03 and MAR 20#36 showed the smallers incidences, 87,30 % and 87,50 % to the anatracnosis disease. However, in the last analysis, all the progenies showed the highest incidence to this disease, 100%. all the progenies were considerate highly susceptible to the antracnosis. The second and third experiments used stakes (assexuality propagation) collected in the field of Água Limpa's farm. The progenies used in the second experiment were: MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. And the progenies used in the third experiment were: MAR, 20#03, 20#09, 20#23, 20#36, 20#46, GA 2, FB 200, AR 01, AR 02, RC 3-0, FP 01 e ECRAM. It was used a experimental design in randomized block, with 12 treatments

(progenies), 4 replications, in plots with 6 plants for replication. In the third experiment all the progenies were highly susceptible to verrugosis. In the fourth experiment, the progenies MAR 20#03 and MAR 20#46 were moderately susceptible (MS) to verrugosis. The progenies MAR 20#23 and ECRAM were susceptible (S) to verrugosis. The others progenies were highly susceptible to verrugosis. The fourth experiment used the seeds collected of the plants in the field of Agua Limpa's farm. It was used an experimental design in randomized blocks with 24 treatments (progenies), 4 replication, in plots with 6 plants. The progenies used were: MAR 20#01, MAR20#03, MAR20#06, MAR 20#10, MAR20#12, MAR20#15, MAR20#21, MAR20#23, MAR20#24, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#39, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, MAR20#2005, GA 2, FB 200, AR 01, RC 3-0, FP 01, Roxo Australiano e MSCA. One plant of the progeny 20#23 were moderately susceptible (MS). One plant of the progenies MAR 20#46, MAR 20#2005, GA 2 and two plants of the progeny RC 3-0 were susceptible (S). The others progenies were considerate highly susceptible to the bacteriosis.

**Key words** – *Passiflora edulis* Sims., Antracnosis, Verrugosis, Bacteriosis, breeding, resistance.

## INTRODUÇÃO GERAL

Dentre os diversos campos de atividades que compõem a agricultura, a fruticultura assume um importante papel social na geração de alimentos e empregos, e econômico, na promoção de divisas para o país com exportações de frutas.

Na fruticultura, encontramos diversas frutas que lançam o Brasil à posição de grande produtor mundial, como, por exemplo, o maracujá (*Passiflora* spp.), que é plantado em quase todos os estados brasileiros, proporcionando economia e renda em diversos municípios, e que coloca o país numa situação de destaque como maior produtor mundial do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims forma *flavicarpa* Deg.) (FERREIRA, 2005).

A cultura do maracujá está em franca expansão no Brasil. O cultivo comercial é baseado no maracujá-azedo (*P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), que representa 97% da área plantada, e no maracujá doce (*P. alata* Dryand), que é uma das espécies nativas do Brasil (Oliveira, 1980; Teixeira, 1994; Lima, 2001; Silva *et. al.*, 2004). A área colhida com a fruta foi de 46.866 ha em 2007 (IBGE, 2009).

A produção nacional de maracujá foi de 664.286 toneladas de frutos em 2007, com produtividade de 14,17 t/ha (IBGE, 2009). Esta produtividade é considerada baixa, frente ao potencial da cultura que está em torno de 30 a 35 t/ha.

Apesar da franca expansão, temos ainda poucos trabalhos de pesquisa sendo desenvolvidos, notadamente na área de melhoramento genético visando produtividade, qualidade de frutos e resistência aos principais patógenos.

Vários fatores afetam a produção do maracujá, tanto em qualidade quanto em quantidade do produto, sendo que os principais são: cultivo de variedades ou linhagens inadequadas; mudas de baixa qualidade e/ou com problemas fitossanitários; ausência de irrigação nas regiões sujeitas a déficit hídrico e de um esquema adequado de adubação, o mesmo se verificando em relação à correção inicial de acidez do solo; e falta de tecnologia para o manejo adequado de pragas e doenças e para utilização de polinização manual (JUNQUEIRA *et al.*, 1999; SOUSA, 2005).

Nos últimos anos, tem-se observado redução na produtividade do maracujazeiro (FRUTISÉRIES, 2002), o que se deve, principalmente, à ocorrência de doenças nessa cultura, as quais depreciam a qualidade do fruto, diminuindo seu valor comercial e reduzindo a produtividade e a longevidade da cultura.

Para atenuar o problema, produtores vêm aplicando fungicidas e antibióticos, o que onera os custos de produção e diminui a qualidade mercadológica devido à presença de resíduos de agroquímicos em frutos, além de afetar o meio ambiente com resíduos de agroquímicos no solo, no ar e na água e colocar em risco a saúde dos trabalhadores rurais e consumidores. A intensificação do uso de defensivos agrícolas tem onerado de tal forma a produção que, juntamente com a redução da longevidade da lavoura, tem tornado o cultivo do maracujá economicamente inviável.

Considerando a importância econômica da cultura do maracujá e a dificuldade de controle de doenças, utilizando-se somente agroquímicos, os quais além de não apresentarem níveis satisfatórios de controle, são agressivos ao homem e ao meio ambiente, surge a necessidade de se encontrar métodos alternativos de controle.

As doenças que afetam a passicultura, causadas por fungos, bactérias e vírus, exigem dedicação e esforços multidisciplinares urgentes, no sentido de se encontrar uma saída eficaz para evitar, sobretudo, a disseminação generalizada desses patógenos (SANTOS FILHO *et al.*, 2004).

O uso de cultivares resistentes, bem como o de outras técnicas de manejo integrado tem sido a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é básico para todas as culturas agrícolas visando: minorar custos de produção, garantir a segurança de trabalhadores agrícolas e de consumidores e a qualidade mercadológica, a preservação do ambiente e a sustentabilidade do agronegócio (QUIRINO, 1998). No caso do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), tal estratégia é ainda mais necessária, considerando a alta suscetibilidade das atuais cultivares a virose do endurecimento dos frutos (CABMV), antracnose, septoriose, verrugose e bacteriose (JUNQUEIRA *et al.*, 2003).

A **hipótese** deste trabalho é que o melhoramento genético feito através de seleções massais, cruzamentos e retrocruzamentos entre materiais comerciais e espécies selvagens, sob condição de inoculação artificial, possibilita a obtenção de genótipos resistentes a doenças. Isto contribuirá para a efetiva redução de perdas nas lavouras, racionalização do uso de insumos agrícolas, menor impacto ambiental, incremento da produtividade e, conseqüentemente, redução de custos de produção, garantindo maior competitividade e sustentabilidade da atividade agrícola, aumento de renda dos beneficiários diretos e da geração potencial de empregos.

Diante do exposto, o **objetivo** deste trabalho é selecionar progênies de maracujazeiro-azedo com resistência aos fitopatógenos: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum* e *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*.



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. Histórico do maracujazeiro no Brasil

O nome maracujá é uma denominação geral dada ao fruto e à planta de várias espécies do gênero *Passiflora*, é derivado do nome indígena tupi **marau-yá**, que significa o fruto de **marahú**, que é, por sua vez, derivado de **ma-rã-u**, que significa a coisa de sorver ou que se toma de sorvo (MEDINA, 1980).

O gênero *Passiflora* tornou-se celebre através da história, por ter inspirado poetas e prosadores com as delicadas e ao mesmo tempo exóticas flores, que lhe renderam o nome de “Flor da Paixão”. Nelas, segundo alguns autores, é possível se ver os instrumentos do sofrimento de Jesus (HOEHNE, 1937; MEDINA, 1980). Daí vem a denominação do nome científico de gênero *Passiflora* (do latim *passio* = paixão e *flos* = flor) (MELETTI, 2000).

No Brasil, a primeira referência ao maracujá que se teve notícia, deve-se a **Gabriel Soares de Sousa**, que no “Tratado Descritivo do Brasil em 1587”, no capítulo LVI, ao referir-se ao maracujá, destaca suas propriedades alimentícias e medicinais (HOEHNE, 1937); MEDINA, 1980). Mais tarde, **Frei Vicente do Salvador**, em “Histórias do Brasil”, concluída em 1627, escreveu sobre o maracujá, onde se referiu a sua variabilidade, dizendo que existiam grandes e pequenos, amarelos e roxos (HOEHNE, 1937). **Frei Jose de Santa Rita Durão**, autor de *Caramuru*, 1781, também enaltece a beleza das flores no poema XXXVII do canto VII (MEDINA, 1980).

Típico da região centro-oeste do Brasil, o maracujá antes da década de 1960 era cultivado apenas nos quintais das casas, não havendo plantios comerciais.

Nos anos 60 pequenos produtores com um ou dois hectares no máximo, começam a plantar o maracujá. A produção em torno de 1.444 t/ha/ano era suficiente apenas para atender as necessidades da própria família e do pequeno mercado regional (ARAÚJO, 1978).

O censo de 1970 registra uma produção para o Brasil da ordem de 39.316 toneladas de maracujá, o que comparado com o censo de 1960, acusa um crescimento da ordem de 2.620%. Tais índices mostram que no período de 1960 a 1970 a cultura do maracujá passa a assumir uma importância em termos econômicos e, provavelmente,

entrando na etapa de exploração para fins industriais (ARAÚJO, 1978). Naquela época, havia poucas informações a respeito da cultura.

Como marcos que o Brasil possui na passicultura, merecem destaque os seguintes simpósios: I, II, III, IV e V Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura do Maracujazeiro, realizados no Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, 1974.

A partir de 2002, foi instituída a realização anual da Reunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro (RTPM), sendo que até 2005 foram realizadas quatro reuniões nos seguintes locais: Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA; Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Londrina, PR; Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa e Embrapa Cerrado, Brasília-DF, respectivamente. Com isso, a cultura do maracujá vem ganhando maior atenção por parte dos pesquisadores e produtores (FALEIRO & SOUSA, 2005).

As Reuniões Técnicas de Pesquisas em Maracujazeiro (RTPM) são eventos tradicionais, em nível nacional, onde são discutidos os avanços das pesquisas, os problemas atuais e as perspectivas para novas pesquisas, objetivando a disseminação rápida dos resultados e a viabilização de soluções tecnológicas para problemas que exijam investigação científica, garantindo a sustentabilidade da atividade agrícola, a abertura de novos mercados e a descoberta de novas potencialidades da cultura do maracujazeiro. Nessas reuniões, temas atuais e de grande importância são discutidos, ocorrem a integração e o intercâmbio de conhecimentos entre profissionais envolvidos nas pesquisas em maracujazeiro e novas demandas e perspectivas para as pesquisas são identificadas. (FALEIRO, 2006).

Desde 1995, o Brasil vem se destacando como o maior produtor mundial de maracujá, possuindo naquele ano, uma área colhida de 38.522 hectares e uma produção da ordem de 405.535 toneladas (FNP..., 2004; MELETTI, 2000). Os maiores produtores mundiais de maracujá são: Brasil, Equador, Colômbia, Peru, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos (Havaí), Papua Nova Guiné, Ilhas Fiji, Formosa e Quênia que juntos, são responsáveis por 80 a 90% da produção total (MANICA e OLIVEIRA JUNIOR, 2005).

A cultura do maracujazeiro no Brasil tem grande importância pela qualidade de seus frutos ricos em sais minerais e vitaminas, sobretudo A, C e as do complexo B, Também é rico em cálcio, fósforo e ferro, além de propiciar uma alternativa de renda para pequenos e

médios produtores, uma vez que cada hectare com a cultura do maracujazeiro gera em média dois empregos (MATSUURA e FOLEGATTI, 1999; FNP..., 2004).

## 2. Produção de maracujá no Brasil

A produção do maracujá no Brasil encontra-se confinada a certas épocas do ano com frutificação afetada por mudanças na temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação pluvial (VASCONCELLOS et al., 2005). A sazonalidade da oferta do maracujá está distribuída da seguinte maneira: na Região Centro-Sul do país a produção se concentra no primeiro semestre do ano, sendo que o volume máximo ofertado geralmente acontece no mês de janeiro. Os meses de menor oferta ocorrem de agosto a dezembro, com o ponto mínimo em outubro e, conseqüentemente, nesses meses acontecem os picos de preços (CARDOSO et al., 1999). A maioria dos estados do Norte e Nordeste brasileiro possui condições climáticas para produzir o ano todo, principalmente as regiões quentes e chuvosas ou semi-áridas com irrigação, condições ideais para o florescimento que ocorre em dias longos, acima de 11 horas (STEINBERG, 1988; VASCONCELLOS e DUARTE FILHO, 2000; BRUCKNER e SILVA, 2001; MEDEIROS, 2005).

O maracujazeiro é uma planta alógama por excelência, sendo a polinização o aspecto mais importante a ser observado para se produzir frutos. Este processo consiste no transporte de grãos de pólen das anteras (parte masculina) para os estigmas (parte feminina) e, no maracujá, o agente mais importante nesse transporte são as mamangavas (*Xylocopa* spp.), insetos não sociais que fazem ninho em madeira mole (MELETTI, 2000; BRUCKNER et al., 2005).

Segundo Meletti (2000), a porcentagem de frutificação, o tamanho final dos frutos, a quantidade de sementes e o conteúdo de suco dependem de uma polinização bem feita. Sob condições naturais e sem excesso de chuvas, a porcentagem de frutificação do maracujazeiro-amarelo é da ordem de 60-70%, mas com polinização manual em dias claros e ensolarados, a frutificação do maracujazeiro pode chegar a 92%. Como a maioria dos pomares brasileiros é formada por plantas obtidas através de sementes e os frutos por polinização cruzada, ocorre grande variação em relação ao tamanho, peso do fruto, porcentagem de suco, além de outras características (URASHIMA e CEREDA, 1989).

O maracujá-amarelo representa 95% das áreas cultivadas no Brasil. Os outros 5% são representados pelo maracujá-doce, maracujá-roxo e outras espécies (MELETTI, 2000).

O fruto do maracujazeiro é formado em temperaturas médias de 20 a 32 graus centígrados. O tamanho e o formato dos frutos variam de acordo com a espécie (SOUSA, 2005). A colheita do maracujá-amarelo inicia-se do quinto ao décimo mês após o plantio, estendendo sua produção de seis a doze meses por ano, dependendo das condições ambientais e da localização geográfica (MEDEIROS, 2005).

Em 2003, a área total colhida no Brasil foi de aproximadamente 35.000 hectares, com uma produção anual de 485.342 toneladas. Já no ano de 2004, a produção brasileira foi de 491.619 toneladas, com rendimento médio de 13.441 kg/ha.

A produção nacional está distribuída, por região, na seguinte ordem: Nordeste - com uma área colhida de 17.306ha e uma produção de 214.467t; Sudeste – área colhida de 10.387ha e uma produção de 197.074t; Norte – área colhida de 4.513ha e produção de 38.301t; Centro-Oeste – área colhida 1.553ha e produção de 19.286t e Sul – área colhida 1.235ha com produção de 16.214t (FNP..., 2006). Os estados que se destacaram como os 10 maiores produtores em 2003 foram: Bahia (107.876t), Espírito Santo (72.270t), São Paulo (50.496t), Rio de Janeiro (45.702t), Ceará (41.113t), Sergipe (38.637t), Pará (32.276t), Minas Gerais (28.606t), Goiás (11.065t) e Alagoas (10.752) (FNP..., 2006).

### **3. Mercado interno**

Até 1970, toda a produção do maracujá no Brasil era destinada ao consumo interno, na forma de fruta fresca. Conforme a produção foi aumentando, foram surgindo as indústrias processadoras de sucos, e como consequência, o aumento da área plantada. Hoje, o suco é o principal produto do maracujá, e os maiores mercados consumidores internos, principalmente de suco integral, são os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, e Pernambuco.(SOUZA et al., 2004).

Os frutos podem ainda ser processados como polpa, geléia, suco em pó, néctar, licor e vinho, mas esses mercados, ainda não são muito significativos quando comparados aos do suco (MATSUURA e FOLEGATTI, 2004).

Do mercado varejista o fruto *in natura* poderá ir diretamente para o consumidor final ou ser adquirido pelos consumidores intermediários (hotéis, *fast food* e lanchonetes), que usam os frutos como insumos em diversos produtos. Cerca de 60% da produção de maracujá se destina ao consumo "*in natura*", e os 40% restantes, às indústrias de processamento, mas segundo Aguiar e Santos (2001), o país tem apresentado uma

acentuada variação cíclica da oferta do produto na última década, o que acaba dificultando as empresas exportadoras a conseguirem um mercado seguro e crescente no exterior.

#### **4. Exportação de maracujá *in natura* e sucos pelo Brasil**

O Brasil iniciou as exportações de suco no início da década de 1970. Naquela época, o país nem figurava entre os principais produtores da fruta. Já em 1977, o Brasil aparece como o maior exportador mundial de suco de maracujá. Houve uma grande expansão nas áreas plantadas em diversos estados, associados à instalação de várias indústrias de sucos. Mas, nos últimos anos, o Brasil cedeu espaço no mercado internacional para países concorrentes como, Colômbia, Peru e Equador (SOUZA et al., 2004).

Devido a uma série de fatores, o Brasil tem encontrado dificuldades para enfrentar a concorrência no mercado internacional. Além das restrições para manter a qualidade e a quantidade da oferta no mercado externo, os exportadores brasileiros se deparam com o protecionismo dado aos países da África, Caribe e Pacífico (ACP), que gozam de isenções de tarifas de importações. Além desses, México, Colômbia e Equador foram recentemente contemplados com reduções tarifárias na União Européia. Já no Peru, além dos altos rendimentos alcançados, a atividade se beneficia de elevados subsídios (SOUZA et al., 2004).

A exportação de maracujá *in natura* para o mercado americano, é também dificultada pela existência de barreiras fitossanitárias e também, pelo preço do frete que reduz a competitividade do produto brasileiro naquele país (TODAFRUTA, 2004).

Para os exportadores brasileiros, o principal mercado ainda é o europeu, o qual adquire mais de 90% do suco. No entanto, há boas perspectivas para os mercados norte-americano, canadense e japonês (PIRES e MATA, 2004).

#### **5. Classificação, origem e disseminação do maracujazeiro**

A família Passifloraceae, pertence à ordem Violales (CRONQUIST, 1988; CUNHA et al., 2004), é composta de doze gêneros, dentre estes, o de maior importância é o gênero *Passiflora*, com cerca de 354 a 500 espécies americanas (JUNQUEIRA et al., 2005). No Brasil, existem entre 111 a 150 espécies nativas de *Passiflora*, das quais cerca de 64

produzem frutos comestíveis (PIZA JUNIOR, 1966; FERREIRA, 1994; KUDO, 2004; JUNQUEIRA et al., 2005).

De acordo com Cervi (1997), o gênero *Passiflora* era conhecido como “Granadilha”, porque seu fruto se parecia com a *Punica granatum* (Romã), mais tarde recebeu a denominação de Passiflora, passionária ou flor da paixão referindo-se à primeira espécie descoberta (atualmente *Passiflora incarnata* L.).

Na passicultura, a espécie mais cultivada é *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener mais conhecida como maracujá-amarelo ou maracujá-azedo, seguida pela a *Passiflora alata* Curtis, o maracujá doce e *Passiflora edulis* Sims. A espécie *Passiflora edulis* Sims, o popular maracujá roxo, muito cultivado na Austrália, África e sudeste asiático (MARTIN e NAKASONE, 1970), começa a ganhar espaço no Brasil.

A maioria das espécies de maracujazeiro são originárias da América do Sul, principalmente do centro-norte brasileiro. Os autores são unânimes em afirmar que o maracujá roxo é originário do Brasil: esta espécie foi introduzida no Havaí, Austrália e outros locais onde alcançaram grande índice de adaptação. Não mais que 40 espécies deste gênero são originárias de outras regiões, como Ásia, América do Norte e Austrália (PIZA JUNIOR, 1998; LEÃO, 2001). Uma única espécie supostamente originária de Madagascar, sendo conhecida apenas na Ásia e nas Ilhas do Pacífico Sul, é hoje aceita como tendo sido introduzida na região a partir da América do Sul (LEITÃO FILHO e ARANHA, 1974; VANDERPLANK, 1991; KUDO, 2004).

Nas populações de maracujazeiro de fruto amarelo da América, principalmente do Brasil, há grandes variações de características, como tamanho, forma, espessura e dureza da casca, coloração dos frutos maduros e da polpa, morfologia e coloração das flores (MARTIN e NAKASONE, 1970). Isso indica que há uma ampla diversidade genética no Brasil, o que não ocorre fora do país, pelo reduzido número de introduções feitas nessas regiões (PIZA JUNIOR, 1998).

## **6. Botânica do maracujazeiro**

O maracujazeiro é uma planta trepadeira, o caule, lenhoso na base e herbáceo no ápice, é circular em *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo), podendo apresentar secção quadrada em outras espécies, como *P. alata* (maracujá doce) e *P. quadrangularis* (URASHIMA, 1985; KUDO, 2004). Do caule surgem as gemas vegetativas, cada uma

dando origem a uma folha, uma gavinha e uma flor (MELETTI, 2000). De rápido crescimento e frutificação precoce, pode atingir 5 a 10 m de comprimento (RUGGIERO et al., 1996). É uma planta perene, mas em pomares comerciais, apresenta duração entre um a seis anos de vida (KUDO, 2004).

O sistema radicular do maracujazeiro apresenta uma raiz central mais grossa do que as demais, ou seja, é do tipo pivotante ou axial, com maior concentração na profundidade entre 0 e 45cm do solo, constituindo-se principalmente de raízes grandes (com diâmetro maior que 4mm). Estas, juntamente com as raízes médias, são responsáveis pela sustentação da planta, enquanto as pequenas têm a função de absorção de água e nutrientes (SILVA e SÃO JOSÉ, 1994; MANICA, 1997; MELETTI, 2000; KUDO, 2004).

O maracujazeiro-azedo apresenta polimorfismo foliar, podendo apresentar as seguintes formas: lobada, digitada, elíptica, ovada, serreada, lisa, glandulosa e subcoreácea (CERVI, 1997). As folhas jovens apresentam-se ovadas, sem lobos. Na sua base elas apresentam brácteas foliáceas bem desenvolvidas e as gavinhas, responsáveis pela fixação da planta em suportes. Em condições ideais, as folhas do maracujazeiro são permanentes, porém, uma vez que haja estresse hídrico, pragas ou doenças, assim como ventos fortes e geadas, as folhas tendem a cair e voltam a brotar no início do ciclo seguinte da cultura (LEITÃO FILHO e ARANHA, 1974; URASHIMA, 1985; SILVA e SÃO JOSÉ, 1994; MANICA, 1997, KUDO, 2004).

As gavinhas, apêndice filamentosos, às vezes espiralado, são os órgãos de fixação de planta trepadeira e resultam de morfoses foliares ou do próprio caule e suas ramificações, enrolam-se pelo contato (SOARES, 1993).

As flores do maracujazeiro-amarelo são hermafroditas e, em geral, crescem isoladamente a partir da quinta axila das folhas dos ramos novos. Na sua base são protegidas por três brácteas foliáceas de forma laminar. São flores diclamídeas, apresentando um cálice tubuloso, constituído por cinco sépalas oblongas e esverdeadas e uma corola formada por cinco pétalas oblongas, que podem variar de coloração de acordo com a espécie. A corola é seguida por uma corona, que é constituída por cinco séries de filamentos, e na sua base está localizado o opérculo, que protege a câmara nectarífera. Na parte central da flor apresenta-se um tubo andrógino, em cuja base se localiza o ovário. Em sua parte inferior se inserem cinco filetes terminados por anteras bem desenvolvidas, em cuja parte superior desenvolvem-se os estigmas (CEREDA e URASHIMA, 1989;

CEREDA e VASCONCELOS, 1991; MANICA, 1997; KUDO, 2004, BRUCKNER et al., 2005). O pólen apresenta coloração creme e é pesado, o que desfavorece a polinização pelo vento (MANICA, 1981).

O fruto do maracujazeiro-amarelo é classificado como uma baga de forma ovóide ou globosa, raramente fusiforme, apresentando grande variabilidade no tamanho e no peso, de coloração amarela e brilhante quando maduros (CUNHA e BARBOSA, 2002; KUDO, 2004). A parte externa é formada pelo pericarpo e a interna constitui a polpa. As sementes são de coloração pardo escura e são revestidas pelos arilos, de onde é extraído o suco (MANICA, 1997; PINTO, 2002).

## **7. Propagação do maracujazeiro**

O maracujazeiro pode ser propagado de forma sexuada, através de sementes, e assexuada, pela utilização de estaquia, enxertia, alporquia e cultura de tecido *in vitro* (FERREIRA, 2000; MELETTI, 2000; LIMA e TRINDADE, 2002). Mas, apesar dessas opções, a quase totalidade ainda é feito através das sementes, o que determina pela segregação existente, indivíduos diferentes, agravados pelo fato dessa espécie apresentar uma elevada auto-incompatibilidade, sendo, portanto a produção garantida pela polinização cruzada.

Com o avanço das pesquisas, a enxertia, que é um processo de propagação vegetativa, vem sendo uma boa opção, pois além de permitir perpetuar os melhores clones, possibilita o pleno aproveitamento das vantagens advindas dos portas-enxerto, contribuindo assim para a obtenção de lavouras tecnicamente muito superiores às formadas através de sementes (RUGGIERO, 2000).

Na cultura do maracujazeiro pode se plantar as sementes em qualquer época do ano. Mas, de acordo com a região e quando o agricultor não dispuser de irrigação, no entanto, é preferível semeá-las em agosto, para que o plantio seja realizado no início das chuvas (MANICA, 1981).

O solo utilizado para o preenchimento dos canteiros ou recipientes deve ser muito bem preparado e adubado, sendo posteriormente fumigado (LIMA e TRINDADE, 2002).

A semeadura pode ser realizada em bandejas de poliestireno, tubetes, caixas de plástico e sacos de polietileno, onde se colocam as sementes, recobrando-as com 1cm de substrato.



O plantio no campo deve ser feito quando as mudas estiverem com cerca de 15 a 25 cm ou até 30 cm de altura. Qualquer que seja o método utilizado na formação das mudas, elas deverão ir para o campo quando iniciarem a emissão das gavinhas, o que pode ocorrer entre 45 a 70 dias após a semeadura (LIMA e TRINDADE, 2002).

## **8. Produtos e subprodutos do maracujá**

O maracujá é um fruto de acidez e aroma acentuado, sendo assim, dá origem a vários produtos alimentícios, como: Suco concentrado, suco em pó, néctar, licor, vinho e geléia (MATSUURA e FOLEGATTI, 2004).

A utilização do maracujá para a produção de sucos resulta em grande quantidade de resíduos, já que cerca de 60-70% do peso total do fruto são referentes à casca e sementes. Este resíduo pode ser aproveitado industrialmente, explorando-se o elevado teor de pectina da casca e de óleo das sementes (MATSUURA e FOLEGATTI, 2004).

**Pectina** – O teor de pectina da casca do maracujá-amarelo, variedade utilizada na fabricação de bebidas, é cerca de 2%; o rendimento de extração desta pectina é alto e seu teor de metoxila suficiente para sua aplicação na produção de geléias. A casca desidratada pode ser utilizada como boa ração animal, já que a mesma é rica em aminoácido, proteínas e carboidratos (DIAS, 1990). Já segundo Guertzenstein citada por Szego (2006), a farinha da casca de maracujá, utilizada para tratamento de diabetes contém 20% de pectina.

**Óleo** – As sementes constituem aproximadamente 10% do peso do fruto de maracujá e contém cerca de 20 a 25 % de óleo, além de carboidratos, proteínas e minerais. As etapas do processamento das sementes de maracujá para a extração de óleo são lavagem (com água à temperatura de 60-70°C), secagem (a temperaturas inferiores a 70°C - Informação fornecida por PEIXOTO, J. R.. (FAV-UnB, Brasília, DF, 2006)), moagem, laminação e prensagem ou extração por solventes (MATSUURA e FOLEGATTI, 2004).

## 9. Melhoramento genético do maracujazeiro

O melhoramento do maracujazeiro está diretamente relacionado ao fruto, focalizando três pontos principais: atendimento às exigências do mercado quanto à qualidade, aumento na produtividade e resistência a doenças (PIO VIANA e GONÇALVES, 2005).

A produção do maracujá brasileiro é bastante variável, a qual, é função do potencial genético da planta e das condições ambientais. No Brasil, o rendimento é muito baixo, tornando-se necessário o investimento em cultivares mais produtivas e com qualidade desejável. Para Meletti e Bruckner (2001), o melhoramento genético deve visar um melhor desempenho na produção e produtividade do maracujá, com a obtenção de frutos com padrão de qualidade quanto ao sabor, acidez, tamanho dos frutos, vigor e rendimento de suco, como também, a resistência a doenças, aos nematóides e a viroses.

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

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

Segundo Cunha *et al.* (2004), um esforço para a aquisição de conhecimentos nessa área, usando-se métodos de seleção tradicionalmente adotados em outras espécies, permitirá a obtenção de populações melhoradas, que serão fontes de variedades e híbridos de uso imediato pelo produtor e de ponto de partida para a liberação de novos materiais.

Junqueira *et al.* (2003) estudando algumas cultivares de maracujazeiro quanto à resistência a doenças e produtividade, verificaram que todas eram suscetíveis, com pouca variabilidade para resistência. Porém algumas espécies silvestres do gênero *Passiflora* têm apresentado, com base em estudos preliminares, variabilidade para resistência às doenças do maracujazeiro (FALEIRO et al., 2005).

Zerbini *et al.* (2005), trabalhando com transgênia em *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, obtiveram plantas transgênicas resistentes ao vírus do endurecimento do fruto (CABMV).

Com o fortalecimento das unidades de pesquisa e das equipes atuantes, espera-se que o melhoramento genético venha a contribuir significativamente para a obtenção de plantas resistentes a doenças, estimulando os produtores a permanecer na atividade (MELETTI *et al.*, 2005).

As doenças têm sido fatores limitantes para a cultura, reduzindo a vida útil dos pomares e aumentando o custo de produção, devido à necessidade de aplicação de medidas de controle. Assim, uma vez que há ainda a falta de uma cultivar homogênea, produtiva e tolerante aos principais problemas fitossanitários dessa fruteira, os trabalhos relacionados ao melhoramento genético, visando resistência à doença, fazem-se necessários. (ELMOOR, 2002).

## **10. Melhoramento genético do maracujazeiro visando à resistência a doenças**

Com o crescimento da cultura do maracujazeiro no país, muitas doenças como a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), a virose do endurecimento do fruto (PWV e CABMV) e o nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.) surgiram e se tornaram limitantes ao seu cultivo, podendo provocar perdas totais. Até o momento não tem sido observada, em níveis práticos, resistência ou tolerância a esses patógenos nas populações cultivadas. Em populações nativas no Cerrado, tem sido observada alguma tolerância à bacteriose, mas não ao vírus do endurecimento dos frutos e ao nematóide das galhas (Junqueira *et al.*, 2004).

Alguns autores (Junqueira *et al.*, 2003; Nascimento, 2003; Sousa, 2005), trabalhando com várias cultivares comerciais de maracujá-azedo, não constataram, entre as cultivares, graus de resistência que pudessem oferecer resultados satisfatórios no controle da virose, bacteriose, antracnose e septoriose. Esses autores verificaram que a variabilidade para resistência a essas doenças, entre as cultivares comerciais estudadas, é muito baixa.

Em contrapartida, Oliveira & Ruggieiro (1998) citam as espécies *P. gibertii*, *P. maliformis*, *P. cincinnata*, *P. laurifolia*, *P. caerulea* e *P. setacea* como promissoras fontes de resistência à bacteriose e as espécies *P. edulis*, *P. laurifolia*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. alata* a verrugose.

Leite Jr. (2002) relatou *P. cincinata*, *P. mollissima* e *P. foetida* como resistentes à bacteriose, *P. maliformis* como altamente resistente e *P. alata* e *P. quadrangulares* como altamente suscetíveis. Tais fatos indicam haver variabilidade no germoplasma de *Passiflora* spp., o que possibilita a obtenção de materiais comerciais de maracujazeiro com resistência à doenças.

No Distrito Federal, quanto ao uso de espécies selvagens como fonte de resistência à bacteriose, *P. coccinea* e seu híbrido F1 com *P. edulis* f. *flavicarpa* comercial não exibiram sintomas, mas os híbridos RC1, RC2 e RC3 para *P. edulis* f. *flavicarpa* foram altamente suscetíveis. As plantas de *P. caerulea*, *P. giberti*, *P. mucronata*, *P. actinia* e de alguns acessos de *P. nitida* e *P. laurifolia* também não mostraram sintomas. Por outro lado, *P. amethystina*, *P. cincinata*, *P. quadrangulares* e *P. alata* selvagens mostraram-se altamente suscetíveis para os isolados da região (Junqueira *et al.*, 2005).

Neste sentido, os trabalhos de melhoramento, têm sido no sentido, de se buscar fontes de resistência em espécies selvagens e incorporá-las em espécies comerciais.

## **11. Principais doenças do maracujazeiro**

A cultura do maracujazeiro é afetada por sérios problemas fitossanitários, dentre estes, há alguns que chegam a causar sérios prejuízos e até mesmo inviabilizar economicamente o cultivo dessa fruteira em algumas áreas (SANTOS FILHO e SANTOS, 2003; FISCHER *et al.*, 2005). Desta forma, fazem-se necessários esforços em conjunto para ajudar minimizar as perdas e conter a disseminação de tais problemas.

As doenças que incidem na passicultura afetam a planta desde a fase de sementeira até a planta adulta, prejudicando raízes, caule, folhas, flores e frutos (SANTOS FILHO e SANTOS, 2003).

Segundo Dias (1990), são encontradas na literatura científica internacional mais de 20 agentes causais de doenças no maracujazeiro, incluindo-se fungos, bactérias, vírus e nematóides.

Essas doenças podem ser classificadas como aquelas causadas por patógenos de solo, que resultam em grandes prejuízos econômicos pela redução na população de plantas, e as doenças que incidem sobre a parte aérea do maracujazeiro, que reduzem a produtividade por causarem desfolha severa e depauperamento das plantas. Ocorrem em

quase todas as zonas produtoras e causam enormes prejuízos à agricultura, quando não controladas adequadamente.

Dentre as doenças que atacam o maracujazeiro, destacam-se a virose do endurecimento dos frutos (CABMV), antracnose, septoriose, verrugose e bacteriose (Junqueira et al., 2003).

De acordo com Yamashiro (1987), *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, causadora da bacteriose, é a única bactéria causadora de doença no maracujazeiro no Brasil. Foi descrita pela primeira vez em São Paulo por Pereira (1968) como *X. passiflorae* e, atualmente, ocorre em todos os principais estados onde o maracujá é plantado comercialmente, causando grandes prejuízos à cultura em algumas áreas (Pio-Ribeiro & Mariano, 1997). Sob condições naturais, pode ocorrer em plantas de maracujá-amarelo, maracujá roxo e maracujá doce (Pereira, 1965; Neto *et al.*, 1984; Dias, 1990). Este patógeno, segundo Dias (1990), está relacionado à morte precoce do maracujazeiro, em que o período produtivo da cultura é reduzido, devido à desfolha precoce intensa, murcha dos ramos terminais e morte descendente.

Outro importante patógeno do maracujazeiro é *Glomerella cingulata* (Stonem) Spaud & Schrenk (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.), causador da antracnose. Esta doença afeta a parte aérea da planta, tendo sido relatada no Brasil desde 1970 em plantações de maracujá roxo, amarelo e doce. Ataca todos os órgãos da parte aérea: folhas, botões florais, gavinhas, ramos e frutos (Goes, 1998). Os sintomas nas folhas se apresentam inicialmente na forma de pequenas manchas de aspecto oleoso e, posteriormente, evoluem em tamanho e adquirem coloração pardo escura. Essas lesões podem coalescer sob condições de altas temperaturas e alta umidade provocando intensa queda de folhas. Nos ramos e gavinhas crescem manchas pardo-escuras que se transformam em cancos, expondo os tecidos lenhosos. Quando há uma grande intensidade de lesões, pode haver morte dos ponteiros e secamento parcial da planta (Pio-Ribeiro & Mariano, 1997; Goes, 1998).

Leão (1980), participando do I encontro estadual da cultura do maracujá, fez um alerta às autoridades presentes dizendo: “A antracnose apresenta-se como devastadora da cultura de maracujá. Provocada pelos fungos do gênero *Gloeosporium* e *Colletotrichum*, esta moléstia constitui-se no fator limitante de produção da cultura do maracujá, principalmente, em regiões de alta umidade”.

A cladosporiose, também denominada verrugose, é causada pelo fungo *Cladosporium herbarum* e pode afetar a maioria das Passifloraceas. Sua importância torna-se maior para o comércio da fruta *in natura*, visto que ocasiona um aspecto verrugoso à superfície dos frutos. A doença causa uma intensa desfolha, diminuindo a produção. Em certos casos, quando associada à antracnose ou à bacteriose, pode matar um número muito grande de plantas no pomar (Santos Filho & Santos, 2003).

Outro fator limitante da cultura do maracujazeiro azedo que vem ocorrendo em todas as regiões produtoras do país nos últimos anos é a morte precoce do maracujazeiro, um fenômeno associado a vários patógenos da cultura e que vem reduzindo o período de produção dos maracujazeiros. Acredita-se que estes patógenos infectam plantas já debilitadas em decorrência de algum tipo de estresse (deficiência nutricional, hídrica ou de ordem fisiológica, como esgotamento repentino das reservas da planta em virtude de altas produtividades).

Ainda existem muitas dúvidas a respeito do ou dos agentes causais da morte precoce (SÃO JOSÉ, 1997), sabe-se que o problema é extremamente grave e merece muita atenção e esforço no sentido de uma definição correta do agente causador dessa patologia, que pode ser de natureza biótica ou abiótica. Somente dessa forma, será possível encontrar uma forma adequada de controle.

Dias (1990), descreve os sintomas da morte prematura como: desfolha precoce intensa, murcha e seca das ramas terminais e morte descendente. Segundo a autora, a morte precoce está se tornando generalizada, atingindo quase todas as áreas produtoras dessa cultura, tornando-se responsável pela redução drástica do período produtivo para menos de dois anos. Dias descreve como prováveis agentes causais *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, e *Septoria passiflorae*. Ainda Dias (1990) diz que no Brasil há relatos de ataque de *C. gloeosporioides* a maracujazeiro desde 1970.

## **11.1 Antracnose**

Segundo Junqueira *et al.* (1999), a antracnose é a principal doença do maracujazeiro, e está disseminada em todas as regiões produtoras de maracujá do Brasil e de outros países. Assume maior importância quando em condições climáticas favoráveis,

pois seu controle torna-se difícil. Sua ocorrência, associada à da mancha bacteriana, pode agravar ainda mais o problema (KIMATI et al, 2005).

### 11.1.1 Etiologia

O gênero *Colletotrichum* descrito por Corda em 1837, compreende várias espécies, incluindo saprófitas e fitopatogênicas, sendo estas responsáveis pela doença denominada antracnose em várias plantas hospedeiras, causando enormes prejuízos (ARX., 1957; MENEZES, 2002).

Segundo Arx. (1957), foi Stoneman que, em 1898, encontrou a forma ascógena em antracnose provocada por espécies de *Gloeosporium*, e as colocou em um novo gênero, ao qual chamou de *Gnomoniopsis*. Porém, esse nome já havia sido ocupado com outro fungo por Berlese em 1892. Então, em 1903, Von Schrenk e Spaulding mudaram a classificação para *Glomerella*, contendo cinco espécies.

Sutton (1992), reorganizou o gênero, incluindo as espécies do gênero *Colletotrichum* no gênero *Vermicularia*.

Mais tarde, o gênero foi reorganizado sob vários nomes, sendo os mais comumente empregados: *Dicladium*, *Ellisieola*, *Vermicularia*, *Colletotrichum* e *Gloeosporium*. Esses e outros nomes foram usados de maneira desordenada durante os séculos XIX e XX para várias espécies que hoje se encontram incluídas no gênero *Colletotrichum*, (SOUSA, 2004).

A taxonomia de *Colletotrichum* ainda é bastante confusa, tanto para as espécies anamórficas (assexuadas) como as teleomórficas (sexuadas) em *Glomerella*. Existem cerca de 900 espécies descritas ou transferidas para o gênero *Colletotrichum*. Somente para a espécie *C. gloeosporioides* são citadas cerca de 600 sinônimas (ARX, 1957; BAILEY et al. 1992). Como a classificação dos fungos era baseada apenas em características morfológica e fisiológica, gerava muitas discordâncias por parte dos pesquisadores.

De acordo com Kirk et al. (2001), *Colletotrichum gloeosporioides* é um fungo Mitospórico, classe Coelomycetes da ordem Melanconiales, família Melanconiaceae. O teleomorfo (fase sexuada) foi descrito como *Glomerella cingulata* no filo Ascomycota, classe Ascomycetes ordem Phyllachorales e família Glomerellaceae.

Esse fungo possui as seguintes características morfológicas: colônia muito variada, esclerócios ocasionalmente presentes (SUTTON, 1992). As células conidiogênicas do gênero geralmente são agregadas em conidiomatas (acérvulos), mas também podem ser formadas em ramificações laterais do micélio (MENEZES, 2002).

Os acérvulos podem variar muito de forma e tamanho dentro de uma mesma espécie e freqüentemente sobre uma mesma planta suscetível. São rasos com formato de crosta, lentilha ou pústula e alcançam um diâmetro de 40 µm a 1mm, instalam-se na epiderme do tecido do hospedeiro, e menos freqüentemente, sob a epiderme (ARX, 1957). No material vegetal, observa-se com freqüência a presença de setas. O micélio é apocítico (septado) e forte, cresce nas células epidermais ou em células mais profundas. As hifas se orientam no sentido perpendicular à superfície do substrato. Dessa forma, fazem pressão sobre as camadas superficiais, forçando-as a se romperem e liberarem os propágulos reprodutivos do fungo. (ARX, 1957; FISCHER et al., 2005).

*Colletotrichum gloeosporioides* possui conídios hialinos, unicelulares, cilíndricos, levemente clavados, medindo de 12 a 20 µm por 4 a 6 µm em média (ARX, 1957; DIAS, 1990). São produzidos em células conidiogênicas, as quais são sustentadas por conidióforos hialinos a marrons, septados, ramificados apenas na base. Dentro dos acérvulos, os conídios estão envolvidos por uma matriz gelatinosa alaranjada, constituída de polissarídeos e proteínas solúveis em água, a qual tem a função de protegê-los da dissecação e aumenta a eficiência de germinação e penetração no tecido hospedeiro (MENEZES, 2002). Os conídios contêm um plasma granuloso, no interior dos mesmos, mais precisamente no meio, pode-se observar com freqüência uma mancha mais clara, sobretudo quando há umidade.

Os apressórios, estruturas especializadas da hifa que tem a função de fixar o fungo parasita ao hospedeiro, têm formatos arredondados ou levemente clavados a irregulares, medindo de 6-20 X 4-12 µm de diâmetro. Formados no promicélio ou diretamente dos conídios ou ascósporos, no início são hialinos, com o passar do tempo tornam-se castanhos ou cinza escuros (VON ARX, 1957; SUTTON, 1992).

A formação de setas no acérvulo é variável e controlada por fatores ambientais, portanto, a sua presença ou ausência não deve ser utilizada como um caráter de valor taxonômico para separação de taxa. De acordo com Menezes (2002), as setas e células conidiogênicas parecem ser homólogas e, em determinadas condições do ambiente, as



setas podem produzir conídios na extremidade, e que a formação de setas no acérvulo é variável e controlada por fatores ambientais.

Quando o fungo encontra-se no na fase teleomórfica (*Glomerella cingulata*), forma os peritécios sobre a epiderme e subepiderme do hospedeiro e podem alcançar um diâmetro de 85 a 100  $\mu$ , são arredondados, com formatos de garrafas e com abertura apical. Estes contêm as ascas, as quais acomodam 8 ascósporos na maioria dos casos (VON ARX, 1957).

### **11.1.2 Epidemiologia**

Sutton (1992) refere-se à habilidade de *Colletotrichum* em causar infecção latente ou quiescente, não mostrando as plantas sintomas da doença. Além disso, o micélio permanece viável por longo período de tempo em sementes infectadas, restos culturais e frutos, manifestando-se logo que as condições se tornarem favoráveis para o seu desenvolvimento, e tornado-se um sério problema também na pós-colheita.

A infecção latente nos tecidos do hospedeiro ocorre através da formação de apressórios ou hifas subcuticulares, sendo que o tipo de estrutura latente depende do hospedeiro infectado. Em mamão, citrus, banana e abacate, ocorre na forma de apressórios, enquanto em manga e amora é na forma de hifas (PERUCH, 1998).

O *C. gloeosporioides* é um fungo cosmopolita, atacando uma extensa gama de hospedeiras, causando lesões necróticas ou manchas em folhas, ramos, pecíolos, flores e frutos. Causa prejuízos variáveis, dependendo das condições ambientais favoráveis, do grau de suscetibilidade da planta e, também, na pós-colheita em diferentes regiões produtoras no Brasil e no mundo.

A antracnose é mais severa em condições chuvosas, sob temperatura de 22 a 28°C e alta umidade. Incide em todos os órgãos aéreos da planta com ramos, gavinhas, folha, caule, flores e frutos. Tem maior ocorrência nos países tropicais e subtropicais, contribuindo para a redução direta da qualidade e quantidade dos produtos e aumentando os custos de produção com a necessidade de controle no campo e na pós-colheita.

### **11.1.3 Sintomatologia**

Os frutos são infectados ainda verdes, mas a doença só se manifesta na fase de maturação e pós-colheita, aparecendo em forma de lesões arredondadas e de coloração escura, às vezes em depressão. Com o passar do tempo, as lesões evoluem para podridão seca e profunda, afetando também toda a parte interna do fruto, induzindo a fermentação do suco e descoloração das sementes (DIAS, 1990).

Nas folhas, os sintomas iniciais aparecem como pequenas manchas, inicialmente medindo cerca de 5 mm, circulares, rodeadas por bordos verde-escuro. Com o decorrer do tempo, as lesões coalescem, formando enormes lesões enrugadas, que podem atingir mais de 30% da área foliar (SANTOS FILHO *et al.*, 2002).

Nos ramos mais velhos, aparecem as lesões marrons alongadas, superficiais e rasas, que se desenvolvem em cancro, expondo os tecidos do lenho e ocasionando a seca e morte do ponteiro (DIAS, 1990; CARVALHO *et al.*, 2001). As áreas lesionadas apresentam pequenos pontos pretos, que são os acérvulos do fungo, os quais em condições de alta umidade e temperatura média entre 26 e 28°C, são cobertos por uma massa rosada constituída de conídios embebidos em uma matriz mucilaginosa (KIMATI *et al.*, 2005).

### **11.1.4 Controle**

Para o controle da doença recomenda-se: uso de mudas sadias, produzidas em sementeiras localizadas onde não ocorra a doença; quebra vento com plantas não hospedeiras, já que vento forte pode causar desfolha, provocando ferimentos na planta os quais servem de portas de entradas para o fungo; poda e limpeza, para a eliminação das partes afetadas pela doença; uso de ferramentas agrícolas higienizadas, evitando transferência de inóculo de plantas infectadas para plantas sadias; e pulverização de fungicidas. O tratamento térmico dos frutos entre 42,5 e 45° C, durante oito minutos, reduz significativamente o índice de doença nos frutos (CARVALHO *et al.*, 2001, KIMATI, *et al.*, 2005).

Alguns autores acreditam que o controle químico de doenças de plantas é, em muitos casos, a única medida viável empregada para garantir a produtividade e qualidade da produção (ROCHA, 1997). Entretanto, os fungicidas podem promover o aumento na

severidade de doenças em plantas, pela interferência e morte de antagonista ou pela ação nociva sobre a microflora benéfica da planta, levando desequilíbrio biológico (MEDEIROS e MENEZES, 1994; ROCHA, 1997).

O controle químico preventivo da antracnose vem sendo feito através da pulverização de fungicidas cúpricos, à base de oxicloreto de cobre (50%) a 0,25%, acrescido de um espalhante adesivo.

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

## 11.2 Verrugose

A verrugose do maracujá ocorre em todas as zonas produtoras do Brasil e tem provocado danos significativos, quando não controlada, pois afeta o desenvolvimento dos tecidos jovens reduzindo a produção (Fischer *et al.*, 2005).

### 11.2.1 Etiologia

O fungo *Cladosporium herbarum* Link, segundo a antiga classificação dos fungos mitospóricos, pertence à subdivisão Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Dematiaceae. Atualmente, a classificação dos fungos anamórficos é feita através da sua fase perfeita ou teleomorfo, que é *Mycosphaerella tassiana* Johans, e que, segundo Kirk *et al.* (2001), é pertencente ao filo Ascomycota, classe Ascomycetes, subclasse Dothydeomycetidade, ordem Mycosphaerellales, família Mycosphaerellaceae.

A espécie *C. herbarum* é a espécie tipo do gênero *Cladosporium*. Ela apresenta grande abundância de conídios. Os conídios são produzidos em conidióforos grandes e escuros que podem se ramificar no ápice. Os conídios estão dispostos nos conidióforos em grupos ramificados, tendo os conídios mais jovens seu desenvolvimento a partir do ápice ou das laterais dos conídios mais maduros, formando cadeias acropetais simples ou ramificadas. O fungo apresenta conidiogênese blástica.

Os sintomas de verrugose são causados pelo fungo *Cladosporium herbarum*. Em Minas Gerais (1996) os sintomas de queima em mudas de maracujazeiro foram atribuídos a *Cladosporium cladosporioides*.

### **11.2.2 Epidemiologia**

A doença é mais severa no início da primavera, quando a temperatura é mais amena. É necessária elevada umidade para ocorrer infecções e os tecidos jovens são mais suscetíveis que os adultos, podendo ocorrer em qualquer órgão da parte aérea. O patógeno pode ser disperso por meio de ventos e mudas doentes.

Em estações ou regiões de clima quente, é mais freqüente nas partes externas dos órgãos florais, especialmente nas brácteas e no cálice (Goes, 1998). Segundo Junqueira *et al.* (1999), nas áreas de plantios próximas a Brasília, a doença começa a aparecer com as primeiras chuvas dos meses de outubro e novembro, e ataca principalmente ramos e folhas novas, mas torna-se muito severa de janeiro a abril. As floradas que ocorrem neste período são as mais afetadas, pois, além do baixo vingamento, dão origem a frutos infectados pela verrugose. No período de agosto a dezembro, a cladosporiose diminui o número de lesões nos frutos. No período de janeiro, ela aparece em baixa incidência nos frutos colhidos e atinge a máxima incidência nos frutos colhidos em março e abril.

### **11.2.3 Sintomatologia**

Como sintomas, nas folhas surgem pequenas manchas circulares, inicialmente translúcidas e posteriormente necróticas, com o centro verde-acinzentado correspondendo à frutificação do fungo. Quando as lesões localizam-se próximas ou sobre as nervuras, pode haver deformação ou encarquilhamento. Em alguns casos, o rompimento do tecido no centro da mancha causa perfuração na folha. Manchas semelhantes as das folhas podem ocorrer nas sépalas de botões ou de flores abertas.

Os ramos e ponteiros apresentam inicialmente lesões semelhantes as das folhas, que se transformam em cancras de aspecto alongado, deprimido, onde ocorrem as frutificações do patógeno, adquirindo coloração cinza-oliva. A ação do vento pode causar a quebra dos ramos no local dessas lesões. Nos frutos, ocorre o aparecimento de lesões circulares levemente deprimidas, que crescem e se tornam corticosas, salientes e de

coloração pardacenta na casca dos frutos, não atingindo as partes internas e, portanto, não afetando a qualidade do suco.

#### **11.2.4 Controle**

As seguintes medidas de controle são recomendadas: utilizar mudas sadias, produzidas em sementeiras formadas em áreas livres de doença e longe de plantios adultos; adotar tutoramento que permita bom arejamento da parte aérea da planta; realizar poda de limpeza e queimar os materiais infectados, evitando seu transporte; e aplicação de fungicidas. São citados como eficientes os fungicidas tebuconazole, oxicloreto de cobre, mancozeb, captan e chlorothalonil + oxicloreto de cobre (KIMATI, et al, 2005).

### **11.3 Bacteriose**

A mancha bacteriana, também conhecida como mancha oleosa, foi constatada no Brasil no ano de 1967, em cultivos comerciais paulistas, mais precisamente no município de Araraquara e, atualmente, ocorre em todas as regiões produtoras do País, sendo considerada uma das mais importantes e podendo tornar-se fator limitante da produção, em algumas localidades.

#### **11.3.1 Etiologia**

A bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* é baciliforme, gram-negativa, aeróbia restrita e móvel por um único flagelo polar. Não apresenta formação de esporos, mede 0,5 x 1,5 µm e produz pigmento o amarelo xanthomonadina. Forma colônias características com nuances amarelo brilhantes, mucóides, circulares, convexas, salientes, elevadas, translúcidas, bordas regulares e viscosas. Apresentam crescimento ótimo a 27°C (Pereira, 1969; Pio-Ribeiro & Mariano, 1997).

Apresenta alta variabilidade genética e de agressividade entre os isolados, mas são estáveis com relação a testes bioquímicos, fisiológicos e sorologia. A doença é exclusiva do maracujazeiro, sendo mais severa sob altas temperatura e umidade, quando o período de incubação é menor, geralmente de 5 a 10 dias (Pereira, 1969; Pio-Ribeiro & Mariano, 1997).

Afirma-se que *Xanthomonas* seja um dos maiores gêneros de bactérias a possuir associação com plantas. Espécies desse gênero são responsáveis pela infecção de pelo menos 124 monocotiledôneas e de 268 dicotiledôneas, enquanto outros membros são saprófitas e epífitas (Matta, 2005).

### **11.3.2 Epidemiologia**

A bactéria *X. axonopodis* pv. *passiflorae* sobrevive principalmente em restos de cultura, sendo que o período de sobrevivência pode ser reduzido com o seu enterrio. A disseminação ocorre por meio de mudas e sementes contaminadas e por meio de escorrimento e respingos de água da chuva ou irrigação, associados ao vento (Liberato & Costa, 2001). A disseminação também pode ser realizada por meio de ferramentas, utensílios e máquinas contaminadas (Melletti & Maia, 1999). A bactéria penetra através de estômatos, hidatódios ou ferimentos, colonizando os espaços intercelulares do tecido foliar, como também dos tecidos vasculares.

### **11.3.3 Sintomatologia**

Os sintomas foliares iniciam-se na forma de pequenas manchas, de cor verde-escura, com aspecto encharcado, translúcido, e um halo amarelo. Sob condições favoráveis as lesões aumentam de tamanho, adquirem coloração marrom, podem coalescer e atingir todo o limbo foliar, ocasionando seca e queda das folhas (Kimati, 2005).

Ocorre ainda o avanço da infecção através das nervuras podendo atingir os feixes vasculares dos pecíolos e ramos, provocando caneluras longitudinais e a seca destes órgãos. O que reduz a frutificação e pode até causar a morte da planta. Cortes transversais de ramos e pecíolos infectados, se compridos, apresentam exsudação de pus bacteriano (Kimati, 2005)..

A doença pode causar imensa desfolha, que reduz drasticamente ou mesmo impede a formação de frutos (Dias & Takatsu, 1987). Podem ocorrer sintomas localizados e sistêmicos, tanto em mudas inoculadas, como em plantas adultas no campo.

Nos frutos, as lesões são de cor verde-escura a pardacenta, oleosas, circulares ou irregulares, com margens bem definidas. Exsudatos bacterianos, quando secos, formam

uma crosta dura sobre as lesões. Essas manchas podem aprofundar até as sementes, inviabilizando a comercialização dos frutos (Kimati, 2005).

#### **11.3.4 Controle**

O controle da doença baseia-se na utilização de mudas e sementes saudáveis, poda de limpeza, uso de quebra ventos, aplicação de bactericidas (Teixeira, 1994) e uso de plantas resistentes ou tolerantes à bacteriose. A termoterapia das sementes em água, a 50°C, por 15 minutos é eficiente em eliminar o patógeno, sem afetar o poder germinativo. Em plantas adultas, aplicações quinzenais de oxiclreto de cobre a 30-50% ou oxiclreto de cobre + maneb + zineb, reduzem a intensidade da doença. Agrimicina (oxitetraciclina + estreptomicina), na dose de 0,24% de p.c., também é recomendada, em intervalos de sete dias, quando a incidência da doença for muito elevada, embora este tratamento não seja sempre eficiente. A erradicação das porções vegetais doentes pode ajudar a reduzir a epidemia, atentando-se para a desinfestação das ferramentas de poda com um produto de ação bactericida, como o hipoclorito de sódio ou amônia quaternária (KIMATI, et al, 2005).

### **12. Quantificação de doenças de plantas**

A quantificação de doenças ou patometria é o processo pelo qual os sintomas são mensurados e expressos em unidades que permitam comparações objetivas. Medidas subjetivas são de pouca valia. O seu objetivo precípua é fornecer dados quantitativos que permitam: estimar a extensão dos danos e realizar estudos de perda, comparar a eficiência de sistemas de controle, realizar estudos básicos de ecologia do fitopatógeno e epidemiologia, comparar seleções e variedades 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, 1995). 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

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Link: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons) Acesso em fevereiro de 2010.

AGUIAR, D. R. D.; SANTOS, C. C. F. dos. Importância econômica e mercado. In: BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M. D. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472 p.

ALMEIDA, L. C. C. **Identificação específica de *Colletotrichum* caracterização da agressividade e efeito indutores químicos no controle da antracnose em maracujá amarelo**. 2005. 79 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidades Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALVES, S. B. Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 21-37.

ARAÚJO, B. C. Maracujá em Sergipe – situação atual e perspectivas. In: ENCONTRO ESTADUAL DA CULTURA DO MARACUJA, 1. Aracaju, SE, 1980. [Anais...]. Aracaju: EMATER-SE, 1980. p. 67-76. 1978.

ARX, J. A. Von. Die arten der gattung *Colletotrichum* corda. **Phytopathologische Zeitschrift**, Berlin, v. 29, n. 4, p. 413-468, 1957.

BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. ***Colletotrichum*: biology, pathology and control**. Wallingford, UK: CABI International, 1992. 388 p.

BASTOS, C. N. Potencial de *Trichoderma viride* no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) do cacauzeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 509-512, dez. 1996.

BERGAMIN FILHO, A. **Curvas de progresso de doença**. In: Bergamin Filho, A.; KIMATI, H.; AMORIN, A. Manual de fitopatologia. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995, v. 1. p. 602-625.

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

BRUCKNER, C. H.; SILVA, M. M. Florescimento e frutificação. In: BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 51-68.

BRUCKNER, C. H.; SUASSUNA, T. M. F.; RÊGO, M. M.; NUNES, E. S. Autoincompatibilidade do maracujá - implicações no melhoramento genético. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 315-338.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. da S.; LIMA, A. de A.; COELHO, E. F. Aspectos econômicos. In: LIMA, A. de A. (Coord.). **O cultivo do maracujá**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 129 p.

CARVALHO, A. J. C. de; SILVEIRA, S. F. da; MIRANDA, R. B. de; PINTO, R. S. **Manejo de pragas e doenças do maracujazeiro**. Campos dos Goytacazes, RJ: UENF, 2001. 38 p.

- CASTRO, V. L.; JONSSON, C. M. Avaliação de risco ecotoxicológico de biopesticida – mamíferos e organismos aquáticos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. de. **Controle biológico**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA - CNPMA, 1999. 399 p.
- CEREDA, E.; URASHIMA, A. S. Estudo comparativo do florescimento em ramos podados e não podados no maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p. 379-385.
- CEREDA, E.; VASCONCELLOS, M. A. S. Influência da densidade de plantio na produtividade do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 131-135, out. 1991.
- CERVI, A. C. **Passifloraceae do Brasil. Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora***. Madrid: Fontqueria XLV, 1997. 92 p.
- CHET, I. *Trichoderma* – application, mode of action, and potencial as a biocontrol agent of soilborne plant pathogenic fungi. In: CHET, I. (Ed.). **Innovative approaches to plant disease control**. New York: Wiley and Sons, 1987. p. 137-160.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2. ed. Bronx: The New York Botanical Garden, 1988. 555 p.
- CUNHA, M. A. P. da; BARBOSA, L. V. Aspectos botânicos. In: LIMA, A. de A. (Ed.). **Frutas do Brasil: maracujá – produção – aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 11-14.
- CUNHA, M. A. P. da; BARBOSA, L. V.; FARIA, G. A. Melhoramento genético. In: LIMA, A. de A.; CUNHA, M. A. P. da. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 68-93.
- DIAS, S. C. **Morte precoce do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causado por patógenos que afetam a parte aérea da planta**. 1990. 132 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- DIAS, M. S. C. Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 21, n. 206, p. 34-38, 2000.
- DIAS, S.C.; TAKATSU, A. Ocorrência de bacteriose do maracujazeiro (*Passiflora* sp.) causado por *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p. 140, 1987.
- EL-MOOR, R. D. **Melhoramento genético do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) visando a resistência ao nematóide de galhas do gênero *Meloidogyne* spp**. 2002. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- FALEIRO, F.G.; SOUSA, E. dos S. de. Quarta reunião técnica de pesquisas em maracujazeiro. In: FALEIRO, F. G., JUNQUEIRA, N. T. V., BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 35-38.
- 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.

**Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 187-210.

FALEIRO, F. G.; **Relatório Técnico de Prestação de Contas de apoio à realização de eventos.** **Intituição:** Embrapa Cerrados / Centro de Pesquisa Agropecuária do Projeto: IV Reunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro; FEV, 2006.

FANCELLI, M.; LIMA, A. A. Insetos – Praga do Maracujazeiro. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. (Ed.) **Maracujá: produção e qualidade na passicultura.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 181-209.

FERREIRA, F. R. Germoplasma de passiflora no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado.** Vitória da Conquista, BA: UESB-DFZ, 1994. p. 24-26.

FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 40-51.

FERREIRA, G. Propagação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 21, n. 206, p. 18-24, 2000.

FISCHER, I. H. **Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da “morte prematura” do maracujazeiro, causada por *Nectria haematococca* e *Phytophthora parasitica*.** 2003. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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. v2.** 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 467-474.

FNP Consultoria & Comercio (São Paulo, SP). Maracujá. **Agrianual: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira 2004**, São Paulo, p. 359-365, 2004.

FNP Consultoria & Comercio (São Paulo, SP). Maracujá. **Agrianual: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira 2006**, São Paulo, p. 370-375, 2006.

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

GAUCH, F. **Micoparasitismo de espécies de *Pythium* com oogônio equinulado e o controle de *Pythium ultimum* Trow causador de tombamento de mudas, em hortaliças.** 1996. 94 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, DF.

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

HARAN, S.; SCHICKLER, H.; OPPENHEIM, A.; CHET, I. Differential expression of *Trichoderma harzianum*. Chitinases during mycoparasitism. **Phytopathology**, St. Paul, v. 86, p. 980-985, 1996.

HARMAN, G. E. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, St. Paul., v. 84, n. 4, 2000.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura no Brasil no século XVI.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937. 41 p.

- HOMER, W. D.; BELL, D. K.; JAWARSKI, C. A. Efficacy of *Trichoderma harzianum* as a biological control for *Sclerotium rolfsii*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 62, p. 442-447, 1972.
- HOWELL, C. R. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. **Plant Disease**, St. Paul, v. 87, n. 1, p. 4-10, 2003.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e de Estatística**. Indicadores: produção agrícola. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 2009.
- JACK, A.; LEWIS, I.; PAPAVIDAS, G. C. Biocontrol of plant diseases: the approach for tomorrow. **Crop Protection**, Guildford, GB, v. 10, p. 95-105, 1991.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D.; SANZONWICZ, C.; ANDRADE, L.R.M. Doenças do Maracujazeiro. In: Encontro de Fitopatologia, 3., 1999, Viçosa, MG. **Doenças de fruteiras tropicais: palestras**. Viçosa: UFV, 1999. p. 83-115.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; TEIXEIRA, R.V.R.; ANJOS, J.R.N.; VERAS, M.C.M.; NASCIMENTO, A.C.; SHARMA, R.D. **Controle das principais doenças do maracujazeiro no cerrado**. Comunicado técnico, Embrapa Cerrados, n.8, 2000, p.1-5.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, K.P.; ANDRADE, L.R.M. Doenças constatadas na fase pós-colheita. In: SANTOS FILHO, H.P.; JUNQUEIRA N.T.V. (Ed.) **Maracujá Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 32-36.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; ANJOS, J. R. N. dos; SILVA, A. P. O.; CHAVES, R. C.; GOMES, A. C. Reação as doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivados sem agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 8, p.1005- 1010, ago. 2003.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; JUNQUEIRA, L.P.; SHARMA, R.D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRANCHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I.M.; AGUIAR, J.L.P.; AZEVEDO, J.A.; VASCONCELLOS, M.A.S.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita**. Porto Alegre, RS: ed. Cinco Continentes, 2004. p. 113-144.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 80-108.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá, germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 295-313.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E.A. **Manual de Fitopatologia**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v 2.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi**. 9th ed. CAB International, Wallingford, UK. 2001.
- KRUGNER, T.L.; BACCHI, M.A. Fungos. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. v.1. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 46-96.
- KUDO, A. S. **Reação de genótipos de maracujazeiro azedo a *Septoria passiflorae* e a *Cladosporium herbarum***. 2004. 97 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

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, J. A. C. Algumas considerações sobre doenças e pragas que ocorrem na microregião homogênea do agreste meridional do estado de Pernambuco, particularmente nos municípios de Bonito, Camocim, Barra da Guariba, Sairé, Cortez e São Joaquim do Monte. In: ENCONTRO ESTADUAL DA CULTURA DO MARACUJA, 1. Aracajú, SE, 1978. [Anais...]. Aracajú: EMATER-SE, 1980. p. 67-76.

LEÃO, R. M. K. **Reação de genótipos de maracujá azedo ao vírus do endurecimento do fruto (“Passiofruit woodiness virus” – PWV) e à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae***. 2001. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

LEITÃO FILHO, H. F.; ARANHA, C. Botânica do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJÁ, 1., 1971. Campinas. **Resumos...** Campinas: SBF, 1974. 13 p.

LEITE JR., R.P. Bacteriose do maracujazeiro e estratégias para seu controle. In: **Reunião técnica da cultura do maracujazeiro**, 3., Viçosa, 2002. Anais, Viçosa: UFV/DFT, 2002. p. 97-98.

LIBERATO, J.R.; COSTA, H.; Doenças fúngicas, bacterianas e fitonematóides. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001, p. 243-276.

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. L. **Caracterização morfológica, molecular e bioquímica de *Trichoderma* spp. Isolados de solo de cerrado**. 2002. 74 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

LIMA, A. de A.; CUNHA, M. A. P. da. (Ed.) **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2004. 396 p.

LIMA, A. de A.; TRINDADE, A. V. Propagação. In: LIMA, A. de A. (Ed.). **Frutas do Brasil: maracujá – produção – aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 29-33.

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

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 1**. Maracujá. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 160 p.

MANICA, I. Maracujazeiro: taxionomia – anatomia – morfologia. In: MANICA, I. (Ed.). **Maracujá: temas selecionados (1): melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 7-24.

MANICA, I.; OLIVEIRA, M. E. de. **Produção e exportação brasileira e mundial de maracujá: administração e economia do maracujá**. Disponível em: <[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=6680](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6680)>. Acesso em: 22 nov. 2004.

- MANICA, I.; OLIVEIRA JUNIOR, M. E. de. Maracujá no Brasil. In: MANICA, I. (Ed.) **Maracujá-doce: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2005. p. 11-33.
- MARTIN, F. W.; NAKASONE, H. Y. The edible species of *Passiflora*. **Economic Botany**, Baltimore, v. 24, n. 3, p. 333-343, 1970.
- 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.
- MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. da S. Produtos. In: LIMA, A. de A. (Coord.) **O cultivo do maracujá**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p. 103-108.
- MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. da S. Processamento. In: LIMA, A. de A.; CUNHA, M. A. P. da. (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 304-321.
- MEDEIROS, S. A. F.; MENEZES, M. Potencial antagonico de alguns fungos a *Colletotrichum gloeosporioides* agente da antracnose do cajueiro, *Anacardium occidentale*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 84-91, mar. 1994.
- MEDEIROS, S. A. F. **Microflora da folhagem do cajueiro, *Anacardium occidentale* L., e controle biológico do agente da antracnose, *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. “in vitro”**. 1988. 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MEDEIROS, R. B. de; FERREIRA, M. A. S. V.; DIANESE, J. C. **Mecanismos de agressão e defesa nas interações planta - patógeno**. Brasília: Ed. da UnB, 2003. 289 p.
- MEDEIROS, S. A. F. de. **Desempenho agrônomico e caracterização físico-química de genótipos de maracujá-roxo e maracujá-amarelo no Distrito Federal**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- MEDINA, J. C. **Maracujá – da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas, SP: ITAL, 1980. 76 p.
- MELETTI, L. M. M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.) In: MELETTI, L. M. M. (Ed.) **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba, RS: Agropecuária Ltda. 2000. p. 186-204.
- MELETTI, L. M. M.; BRUCKNER, C. H. Melhoramento genético. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado**. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes. 2001. p. 345-385.
- MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: IAC, 1999, 64p. (Boletim técnico, 181).
- 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. (Ed.). **Maracujá, germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55 -78.

MELO, I. S. de. Potencialidades de utilização de *Trichoderma* spp. no controle biológico de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Brasília, DF: EMBRAPA – CNPMA, 1991. 388p.

MENEZES, M. Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero *Colletotrichum*. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, DF, v. 27, suplemento, p. 23-27, ago. 2002.

MIRANDA, H. A. **Incidência e severidade de *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Septoria passiflorae*, *Cladosporium herbarum* e *Passionfruit Woodiness Virus* em genótipos de maracujazeiro azedo cultivados no Distrito Federal**. . 2004. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

NASCIMENTO, W. O.; TOMÉ, A T.; OLIVEIRA, M. S. P.; MÜLLER, C. H.; CARVALHO, J.E.U. **Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 1, p. 186-188, 2003.

NETO, J; SUGIMORI, M.; MALAVOLTA Jr., V.A. Infecção Natural em *Passiflora alata* Ait por *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 7, 1984, Botucatu. **Resumos...**, Botucatu, 1984, p. 29.

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.; 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, A.L.G. **Contribuição ao estudo da etiologia da mancha oleosa da folha do maracujá (*Passiflora edulis* Sims) causada por *Xanthomonas passiflorae*. 1968**. 91f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1968.

PEREIRA, A.L.G. Uma nova doença bacteriana do maracujá (*Passiflora edulis* Sims) causada por *Xanthomonas passiflorae* sp. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 36, n.4, p. 163-174, 1969.

PERUCH, L. A. M. **Controle integrado da antracnose no maracujá amarelo**. 1998. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PINTO, P. H. D. **Reação de genótipos de maracujá azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) ao vírus *Passionfruit Woodiness Virus* (PWV) e ao fungo *Septoria passiflorae***. 2002. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

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

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

PIRES, M. M.; MATA H. T. da C. Uma abordagem econômica e mercadológica para a cultura do maracujá no Brasil. In: LIMA, A. de A.; CUNHA, M. A. P. da (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e

Fruticultura, 2004. p. 323-343.

PIZA JÚNIOR, C. T. A cultura do maracujá na região Sudeste do Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 20-48.

PIZA JÚNIOR, C. T. **A cultura do maracujá – uma revisão bibliográfica**. Campinas: DPV, Secretaria de Agricultura, 1966. 102 p. (DPV. Boletim técnico, 5).

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

ROCHA, J.de R. de S. Controle biológico de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente da antracnose do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), com espécies de *Trichoderma*. 1997. 147 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

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

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA - SPI, 1996. 64 p. (Publicações técnicas frupex, 19).

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

SANTOS FILHO, H. P.; SANTOS, C. C. F. dos; CORDEIRO, Z. J. M. Doenças causadas por fungos e bactérias e seu controle. In: LIMA, A. A. (Ed.) **Frutas do Brasil**: maracujá – produção- aspecto técnico. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2002. p. 76- 84.

SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS, C.C.F. Doenças causadas por fungos. In: SANTOS FILHO, H.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá**: fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 12-21. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Frutas do Brasil, 32).

SANTOS FILHO, H. P.; LARANJEIRA, F. F.; SANTOS, C. C. F. dos; BARBOSA, C. J. Doenças do maracujazeiro. In: LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. da (Ed.). **Maracujá**: produção e qualidade na passicultura. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 240-280.

SILVA, A. C.; SÃO JOSÉ, A. R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista, BA: UESB, 1994. p. 1-5.

SILVA, H.A.DA; CORRÊA, L.DE S.; BOLIANI, A.C.. Efeitos do sistema de condução, poda e irrigação na produção do maracujazeiro doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – São Paulo, v. 26, n. 3, página 450-453, 2004.

SIVAN, A.; CHET, I. Microbial control of plant diseases. In: CHET, I. (Ed.). **Applied and environmental microbiology**. Washington: Wiley-Liss, 1992. p. 335-354.

SOARES, J. L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia**. São Paulo: Scipione, 1993. 534 p.



SOSA-GÓMEZ, D. R.; TIGANO, M. S.; ARANTES, O. M. N. Caracterização de entomopatógenos. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1998. p. 731-763.

SOUSA, A. C. B. **Análise da diversidade genética através de marcadores moleculares e características citomorfológicas em *Colletotrichum gloeosporioides***. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUSA, M.A.F. Avaliação da produtividade, incidência, e severidade de doenças em frutos de 17 genótipos 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. da S.; CARDOSO, C. E. L.; LIMA, A. de A.; COELHO, E. F. Comercialização. In: LIMA, A. de A. (Org.). **Frutas do Brasil: maracujá – produção – aspectos técnicos**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 91-96.

STEINBERG, E. **Maracujá guia prático para um manejo equilibrado**. São Paulo: Nobel, 1988. 64 p.

SUTTON, B. C. The genus *Glomerella* and anamorph. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. (Ed.). ***Colletotrichum: biology, pathology and control***. Wallingford, UK: CAB International, 1992. 388 p.

SZEGO, T. Maracujá - o segredo está na casca. **Revista Saúde**, São Paulo, n. 272, p.18-20, 2006.  
TEIXEIRA, C.G. Maracujá Cultura. In: **Maracujá**. Instituto de tecnologia de alimentos. Campinas: ITAL, 1994. 267p.

TEIXEIRA, C.G. Cultura. In: TEXEIRA, C.G.; CASTRO, J.V.; TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M.; LEITE, R.S.S.F.; BLISKA, F.M.M.; GARCIA, A.E.B.C. (Ed.) **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: Instituto Tecnológico de Alimentos, 1994. p. 1-142.

URASHIMA, A. S.; CEREDA, E. Estudo do desenvolvimento do maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Da polinização à colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza, CE. [**Anais...**]. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 393-398.

URASHIMA, A. S. **Aspectos fenológicos do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)**. 1985. 83 f. Dissertação (Mestrado Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers and passion fruit**. Massachusetts: The MIT Press, 1991. 176 p.

VASCONCELLOS, M. A. S.; DUARTE FILHO, J. Ecofisiologia do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 25-28, 2000.

VASCONCELLOS, M. A. S.; SILVA, A. C.; SILVA, A. C.; REIS, F. O. Ecofisiologia do maracujazeiro e implicações na exploração diversificada. In: FALEIRO, F. G.;

VRIJE, T.; ANTOINE, N.; BUITELAAR, R. M.; BRUCKENER, S.; DISSEVELT, M.; DURAND, A.; GERLAGH, M.; JONES, E. E.; LÜTH, P.; OOSTRA, J.; RAVENSBERG, W. J.; RENAUD, R.; RINZEMA, A.; WEBER, F.J.; WHIPPS, J. M. The fungal biocontrol agent *Coniothyrium minitans*: production by solid-state fermentation, application and marketing. **Applied Microbiology and**

**biotechnology**, Berlin, v. 56, n. 1-2, p.58-68, 2001. Disponível em: <[www.springerlink.com/ media/ pf9dmxguvhctvk6ugxuq/ contributions/X/M/0/P/XMO P4HBWH4GO...](http://www.springerlink.com/media/pf9dmxguvhctvk6ugxuq/contributions/X/M/0/P/XMO P4HBWH4GO...)>. Acesso em: 4 de ago. 2001.

WEINDLING, R. *Trichoderma lignorum* as a parasitic of other soil fungi. **Phytopathology**, St. Paul, v. 22, p. 837-845, 1932.

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**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 589-597.

## **CAPÍTULO 1**

### **REAÇÃO EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À ANTRACNOSE, SOB CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO**

## RESUMO

Este experimento foi realizado com o objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro azedo com resistência à doença antracnose sob condições de casa de vegetação. O experimento foi montado na Estação Experimental da Biologia pertencente a Universidade de Brasília. Foram utilizadas sementes (propagação sexuada) coletadas das plantas do campo da Fazenda Água Limpa. As progênies usadas nesse experimento foram seleção MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcela subdividida, parcela (épocas), subparcela de 12 progênies com 4 repetições e 6 plantas úteis por repetição. In this experiment, the progenies MAR 20#03 and MAR 20#36 showed the smallest incidences, 87,30 % and 87,50 % to the antracnosis disease. Contudo, na última avaliação, todas as progênies apresentaram a maior incidência para a doença, 100%. Todas as progênies apresentaram-se altamente suscetíveis (AS) a antracnose.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims, *Colletotrichum gloeosporioides*, mudas.

# REACTION OF PASSION FRUIT PROGENIES TO THE ANTRACNOSIS, UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

## ABSTRACT

This experiment were carried out in the Experimental Area of University of Brasilia to evaluate and select passion fruit progenies with resistance to the antracnosis under greenhouse condicions. The experiment used seeds (sexulity propagation) colected in the plants in the field of Água Limpa's farm. The progenies used in this experiments were: MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. It was used a experimental design in randomized block, with 12 treatments (progenies), 4 replications, in plots with 6 plants for replication. Neste experimento, as progênies MAR 20#03 e MAR 20#36 apresentaram as menores incidências da antracnose, com 87,30 % e 87,50 %. However, in the last analysis, all the progenies showed the highest incidence to this disease, 100%. all the progenies were considerate highly susceptible to the antracnosis.

**Key words:** *Passiflora edulis* Sims, *Colletotrichum gloeosporiodes*, seeds.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá (Lima *et al.*, 2006). A área de produção nacional em 2007 foi de 46.866 ha, sendo o total dessa área aproximadamente 30% superior ao ano de 2005, em que se produziu maracujá em 36 mil hectares. (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 (664.200 toneladas). O principal expoente dessa cultura foi 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, 19.512 t/ha. A área plantada no Distrito Federal foi de apenas 149 ha, em 2007, resultando em uma produção de 2280 t de frutos (15.30 t/ha). Isto representou pouco mais de 0,34% da produção nacional (IBGE, 2009).

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). A média brasileira (aproximadamente 14 t/ha) é considerada baixa frente ao seu potencial que está em torno de 30 a 35 t/ha. Vários fatores contribuem para isso, principalmente problemas fitossanitários (Dos Anjos *et al.*, 2001).

Lima & Borges (2002) classificam os fatores que influenciam o crescimento e a produção do maracujazeiro como externos e internos. Os fatores internos são relacionados com características genéticas da planta, enquanto os externos se referem às condições edáficas, ambientais, agentes bióticos e à ação do homem que interfere nesses fatores. Junqueira *et al.* (1999) citam, dentre outros fatores responsáveis pela baixa produtividade observada na cultura, o cultivo de variedades ou linhagens inadequadas.

Muitas das espécies de maracujá são cultivadas pelas propriedades alimentícias, ornamentais e medicinais, principalmente, pela qualidade de seus frutos (Souza & Meletti, 1997; Tocchini *et al.*, 1994). Os frutos, além de consumidos *in natura*, são usados para fazer sucos, doces, refrescos e sorvetes. O valor ornamental é conferido pelas belas flores que a planta produz e que exercem atração pelo seu tamanho, pela exuberância de suas cores e pela originalidade de suas formas. Espécies silvestres do gênero *Passiflora* (*P. laurifolia*, *P. nitida*, *P. tenuifolia*, *P. mucronata*, *P. giberti*, *P. amethystina*, *P. quadrangularis*, *P. setacea*, *P. coccinea*, *P. cerulea*, entre outras) têm apresentado, com base em estudos

preliminares, variabilidade para resistência às principais doenças do maracujazeiro (Cunha *et al.*, 2002; Santos Filho & Junqueira, 2003) e também variabilidade genética (Vieira *et al.*, 1997; Angel *et al.*, 1998; Cassiano *et al.*, 1998; Crochemore, 2002; Pio Viana *et al.*, 2003; Faleiro *et al.*, 2005). Várias dessas espécies têm sido citadas como potenciais fontes de resistências que podem contribuir para o controle de doenças causadas por fungos (Santos Filho & Santos, 2003), bactérias (Seixas, 1989, Santos & Santos Filho, 2003) e alguns vírus (Rezende, 1994).

As doenças foliares mais importantes do maracujazeiro são a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), o crestamento bacteriano ou mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), a cladosporiose (*Cladosporium herbarum*), a septoriose (*Septoria passiflorae*) e vírus do endurecimento dos frutos (CABMV - *Cowpea aphid-borne mosaic virus*). Essas doenças causam manchas foliares, com exceção do CABMV, que causa mosaico e deformações nas folhas, e podem induzir desfolha e mesmo morte de ramos (Liberato & Costa, 2001; Santos Filho *et al.*, 2004; Yamashiro, 1987).

A antracnose é uma das doenças de maior expressão econômica, tanto para o maracujazeiro azedo quanto para o roxo ou doce, afetando folhas, ramos novos e frutos. O controle satisfatório desta doença exige até cinco pulverizações por ciclo, onerando sobremaneira o custo de produção da cultura. Constitui ainda um dos mais sérios problemas pós-colheita do maracujazeiro, pois pode até mesmo penetrar pela superfície intacta (camada de cutícula mais cera) dos frutos e provocar lesões ou manchas escuras na casca o que prejudica a sua aparência e conseqüentemente a sua comercialização. A doença está presente em todas as regiões produtoras do Brasil e de outros países onde as condições de clima e de solo sejam favoráveis ao seu desenvolvimento (Junqueira, 2000).

No sentido de se reduzir o uso de controles químicos, prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana, se tem buscado métodos alternativos de controle de doenças, como o melhoramento genético, que possibilita, por meio de seleções, cruzamentos, e retrocruzamentos entre espécies comerciais e espécies selvagens, a obtenção de plantas resistentes.

No presente trabalho, **objetivou-se** avaliar o grau de resistência de progênies de maracujazeiro azedo a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* no Distrito Federal, sob condições de casa de vegetação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a dezembro de 2008, na Estação Experimental de Biologia - EEB da Universidade de Brasília, Distrito Federal, a uma latitude Sul de 16°, longitude oeste de 48°. A altitude do local é de 1.010 metros. 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.

As progênies de maracujazeiro azedo avaliadas via propagação sexuada, para a doença antracnose, neste experimento, foram: MAR 20#03, MAR 20#10, MAR 20#12, MAR 20#29, MAR 20#36, MAR 20#40, MAR 20#44, MAR 20#2005, FB 200, RC 3-0, GA 02 e FP 01.

Os materiais utilizados neste experimento denominados MAR20#03, MAR20#10, MAR20#12, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#40, MAR20#44 e MAR20#2005 foram obtidos por seleção massal de plantios comerciais contendo nove materiais superiores, considerando os aspectos de produtividade, qualidade de frutos e resistência aos patógenos e foram trazidos do município de Araguari - MG.

Os materiais utilizados denominados GA 02, FB 200, FP 01 e RC 3-0 foram obtidos conforme descrito na **Tabela 2.1**.

**Tabela 2.1** Procedência de progênies de maracujazeiro azedo avaliados no Distrito Federal, Estação Biologia da UnB.

Progênies	Origem
GA2	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção recorrente
FB200	Cultivar comercial
FP01	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção individual, com características de tolerância a fotoperíodos menores.
RC-3	Híbrido de seleção recorrente (P. edulis X P. setacea), terceira geração de retrocruzamento, ou seja, a geração F1 (P. edulis X P. setacea) X P. edulis.

A primeira etapa do trabalho constituiu-se da semeadura em bandejas de polietileno expandidos de 72 células (120 ml/célula), com substrato inerte vermiculita (Plantmax®). Foram colocadas cinco sementes por célula. Com aproximadamente 40 dias da semeadura, as mudas foram repicadas para bandejas de polietileno, uma muda por célula. Após o transplante das mudas foram feitas adubações de cobertura com nitrogênio



amídico (Uréia) na dose aproximada de 6 g por bandeja, na concentração de 10g/L, aplicada via líquida, semanalmente.

## 2.1 Obtenção do isolado

O isolado de *Colletotrichum gloeosporioides* (CEN419) foi obtido e multiplicado pela Embrapa Recursos genéticos e Biotecnologia. Este isolado foi também utilizado em outros trabalhos de seleção de progênies de maracujazeiro-azedo da UnB.

A suspensão de conídios utilizada na inoculação foi produzida no Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Para a produção das colônias de *C. Gloeosporioides* foi colocado um disco de micélio de 5mm de diâmetro em uma placa de Petri (9mm de diâmetro) contendo meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar). Estas foram armazenadas em câmara de crescimento tipo BOD com temperatura de 25°C por sete dias. Discos de micélio foram retirados destas placas e foram transferidos para um erlenmeyer de 125mL contendo meio BD (Batata-Dextrose). Os frascos foram colocados sob agitação de 150 rpm a 25°C, na ausência de luz, por sete dias.

Para a extração de conídios de *C. gloeosporioides* foi feito o seguinte procedimento: as soluções foram transferidas para frascos de 100mL contendo aproximadamente 25mL de extrato. Em seguida foram submetidos à centrifugação de 10.000 rpm por 10min para a eliminação do sobrenadante. Posteriormente o líquido suspenso foi dissolvido em água destilada. A solução foi filtrada em duas camadas de gaze e foi realizada a contagem de conídios.

A contagem de conídios foi feita em hemacitômetro (câmara de Neubauer) e posteriormente foi feito o cálculo da concentração de conídios. Uma vez determinado o número de conídios, foi realizado o ajuste para a concentração e volume desejados.

A viabilidade dos conídios foi determinada anteriormente à inoculação, utilizando lâminas de microscópio como suporte para blocos de BDA, os quais foram inoculados com 100 µL da suspensão fúngica espalhada com alça de Drigalsk. Após a inoculação o material foi incubado em câmara de crescimento a 25°C. Foram contados 100 conídios de cada amostra, de inoculação, observando 100% de germinação.

A inoculação foi realizada após 60 dias de repicagem das plantas, quando estas apresentavam de 5 a 6 folhas. Foram perfuradas três folhas de idade mediana com o

auxílio de escova de cerdas de aço fino, sendo em seguida inoculados 50 mL da suspensão de esporos na concentração de  $5 \times 10^6$ /mL, nas duas faces da folha.

As plantas foram mantidas em casa-de-vegetação, onde foi proporcionado um ambiente úmido às mudas a partir de um sistema de nebulização de 10 min /hora. As plantas permaneceram neste ambiente até o final do experimento.

Não foram aplicados produtos químicos, à exceção de adubação nitrogenada.

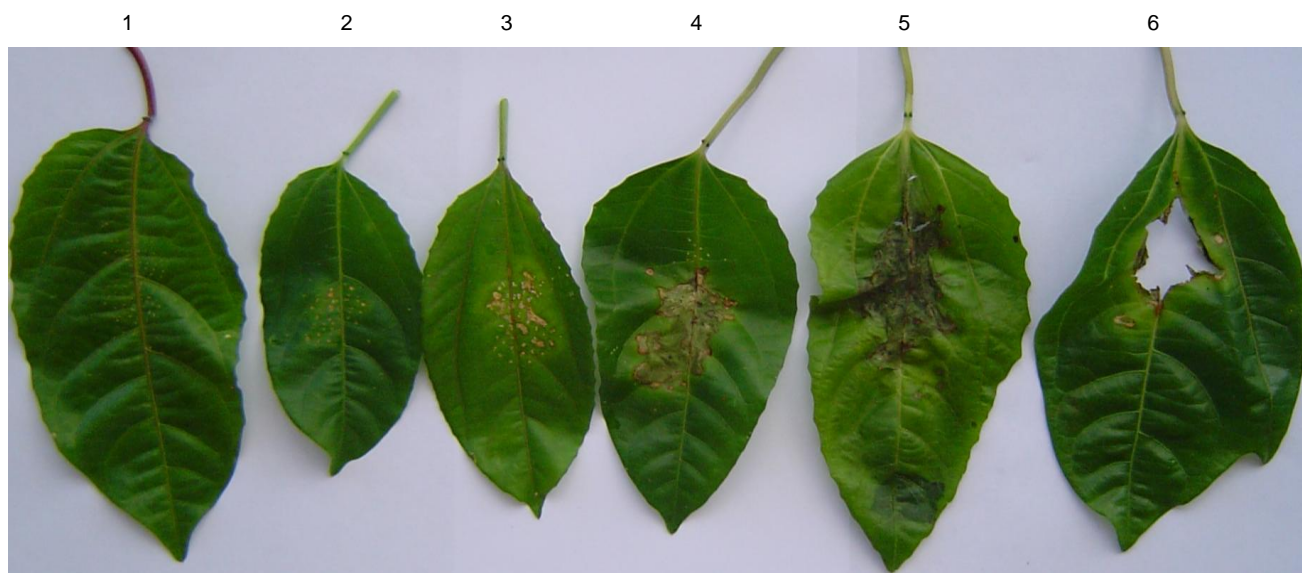
Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições e seis plantas por parcela.

## 2.2 Avaliações

As seis avaliações foram realizadas em nível de severidade e incidência. Em relação à severidade foi considerada a porcentagem de área foliar lesada infectada e a incidência foi observada em relação à porcentagem de folhas e plantas com sintomas da doença.

A primeira avaliação foi feita 7 dias após a inoculação. As avaliações seguintes foram feitas após 12, 17, 22, 27 e 33 dias a partir da data da inoculação. As avaliações foram realizadas nas seguintes datas: 12/nov/08, 17/nov/08, 22/nov/08, 27/nov/08, 2/dez/08 e 8/dez/08.

Para determinar o grau de resistência foi utilizada a escala diagramática proposta por Martins (2005) com adaptações (**Figura 2.1**).



**Figura 2.1.** Escala diagramática para avaliação de antracnose do maracujazeiro em plantas inoculadas em casa de vegetação com perfurações prévias. 1- Ausência de sintomas; 2- de 1 a 10% da área lesada

atingida; 3- de 10 a 25% da área lesada atingida; 4- de 25 a 50% da área lesada atingida; 5- de 50 a 100% da área lesada atingida; 6- rompimento do tecido; 7- Desfolha; 8- Seca do ponteiro.

A partir dessa escala de notas as plantas foram classificadas em grau de resistência, de acordo com a **tabela 2.2**.

**Tabela 2.2** - Classificação das plantas inoculadas com *Colletotrichum gloeosporioides*, em função da escala de notas proposta por Martins (2005) com adaptações. FAV/UnB/2008.

Notas	Classificação
= 1 e < 2	Resistentes (R)
≥ 2 e < 3	Medianamente resistentes (MR)
≥ 3 e < 5	Suscetíveis (S)
≥ 5	Altamente suscetíveis (AS)

### 2.3 Análises

Os dados coletados foram submetidos ao Teste F e à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

A partir dos dados coletados nas seis avaliações, foi obtida a curva de progresso da doença, calculando-se a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) a fim de avaliar a possibilidade de esta vir a ser também empregada como parâmetro de diferenciação de progênies quanto à resistência a antracnose. Para o cálculo da área abaixo da curva, foi utilizado o programa de computador EXCEL. A AACPD foi proposta por Shaner & Finney (1997) *apud* Martins (2005), utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interações significativas entre as progênies e as épocas de avaliação na severidade e incidência da antracnose, pelo teste de F (**Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3**). A incidência da antracnose chegou a 100% das folhas e plantas inoculadas a partir da segunda avaliação da doença (12 dias após a inoculação). Aos 33 dias da inoculação verificou-se a maior severidade média (nota 7,9).

Avaliando-se a interação épocas x progênies, verifica-se que as progênies MAR 20#03 e MAR 20#36 apresentaram menores incidências de antracnose em folhas, diferindo-se estatisticamente das demais progênies, na primeira avaliação. As progênies

FB 200, MAR 20#12, MAR 20#2005 e MAR 20#40 foram as que apresentaram as maiores incidências de antracnose em folhas. Ao passo que, nas demais avaliações (2ª a 6ª), não houve diferenças estatísticas, pelo teste de médias. (**Tabela 3.1**)

Avaliando-se a interação progênes x épocas, verifica-se que as progênes MAR 20#03, MAR 20#36 e GA2 apresentaram menor incidência da doença em folha na primeira época, diferindo estatisticamente das demais épocas. As demais progênes não mostraram diferenças significativas entre as épocas (**Tabela 3.1**).

A progênie GA 2 apresentou a menor porcentagem de incidência em planta, com 90% na primeira avaliação, seguida por MAR 20#36 com 91,8% e MAR 20#03 com 95,8%. Essas progênes diferiram estatisticamente das demais, que apresentaram 100 % de incidência na primeira avaliação. Ao passo que, nas demais avaliações, não houve diferenças. (**Tabelas 3.2**)

Avaliando-se a interação progênes x épocas, verifica-se que as progênes GA2 e MAR 20#36 apresentaram menor incidência da doença em planta na primeira época, diferindo estatisticamente das demais épocas. As demais progênes não mostraram diferenças significativas entre as épocas (**Tabela 3.2**).

**Tabela 3.1** Incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em folha, em doze progênes de maracujazeiro-azedo em seis épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008/2009.

Progênes	INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM FOLHA (%)											
	ÉPOCAS (DIAS)											
	7		12		17		22		27		33	
20#03	87,3	A-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#36	87,5	A-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
GA 2	90,0	AB-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#29	93,0	ABC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
RC 3-0	94,5	ABC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#44	95,8	ABC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FP01	98,5	BC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#10	98,5	BC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FB 200	100,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#12	100,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#2005	100,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#40	100,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênes. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

Martins (2005) encontrou resultados semelhantes avaliando a resistência de 72 progênes de maracujazeiro-azedo à antracnose em experimento realizado sob condições

de casa-de-vegetação e utilizando inóculo artificial. Segundo a autora houve interações significativas entre as progênes e as épocas de avaliação na incidência e severidade da doença. A porcentagem de incidência variou de 50,24 a 99,96%. As progênes FB200, MAR 20#03, MAR 20#44, MAR 20#36 e GA2 apresentaram incidência acima de 90%, o que confirma os resultados encontrados neste trabalho.

**Tabela 3.2** Incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em planta, em doze progênes de maracujazeiro-azedo em seis épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008/2009.

Progênes	INCIDÊNCIA DE ANTRANOSE EM PLANTA (%)											
	ÉPOCAS (DIAS)											
	7		12		17		22		27		33	
20#03	95,8	AB-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#36	91,8	A-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
GA 2	90,0	A-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#29	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
RC 3-0	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#44	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FP01	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#10	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FB 200	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#12	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#2005	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#40	100,0	B-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênes. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

Avaliando-se a interação épocas x progênes, verifica-se que a progênie MAR 20#03 apresentou menor severidade de antracnose em plantas, diferindo-se estatisticamente das demais, na primeira avaliação, pelo teste de médias. Ao passo que, nas demais avaliações, não houve diferenças. A progênie MAR 20#40 obteve a maior severidade de antracnose (nota 5,0), diferindo-se estatisticamente das demais progênes.

**(Tabela 3.3)**

Avaliando-se a interação progênes x épocas, verifica-se que as progênes MAR 20#10, MAR 20#12 e MAR 20#40 apresentaram menor severidade da doença em planta nas duas primeiras épocas, diferindo estatisticamente nas demais épocas (3ª a 6ª avaliações). As demais progênes mostraram diferenças significativas entre as três primeiras épocas, enquanto que entre as épocas 3, 4, 5 e 6 não houve diferenças estatísticas com exceção da progênie GA 2 que diferiu estatisticamente entre as quatro primeiras épocas. **(Tabela 3.3)**

Com relação ao grau de resistência, todas as progênies se apresentaram altamente suscetíveis à antracnose (**Tabela 3.3**).

**Tabela 3.3** Severidade e grau de resistência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em doze progênies de maracujazeiro-azedo em seis épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008/2009.

Progênies	SEVERIDADE DE ANTRACNOSE (NOTAS)												GRAU DE RESISTÊNCIA 6ª avaliação
	ÉPOCAS (DIAS)												
	7	12	17	22	27	33							
20#03	3,50	A-a	5,25	A-b	7,00	A-c	7,75	A-c	7,50	A-c	7,75	A-c	AS
20#36	4,25	ABC-a	5,75	A-b	7,50	A-c	7,75	A-c	7,50	A-c	8,00	A-c	AS
GA 2	4,25	ABC-a	6,25	A-b	7,25	A-bc	7,50	A-c	7,75	A-c	7,75	A-c	AS
20#29	3,75	AB-a	5,50	A-b	7,75	A-c	8,00	A-c	8,00	A-c	8,00	A-c	AS
RC 3-0	4,50	ABC-a	6,00	A-b	7,75	A-c	8,00	A-c	7,75	A-c	8,00	A-c	AS
20#44	4,25	ABC-a	6,00	A-b	7,25	A-c	8,00	A-c	7,50	A-c	7,75	A-c	AS
FP01	4,25	ABC-a	5,50	A-b	7,25	A-c	7,75	A-c	7,50	A-c	7,75	A-c	AS
20#10	4,75	BC-a	5,75	A-a	8,00	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	AS
FB 200	4,75	BC-a	6,00	A-b	7,75	A-c	7,75	A-c	7,50	A-c	7,75	A-c	AS
20#12	4,75	BC-a	5,75	A-a	7,75	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	AS
20#2005	4,50	ABC-a	5,75	A-b	7,50	A-c	7,75	A-c	7,75	A-c	8,00	A-c	AS
20#40	5,00	C-a	6,00	A-a	8,00	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	8,00	A-b	AS

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênies. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

De acordo com o grau de resistência das plantas das 12 progênies de maracujá-azedo na 6ª avaliação (33 dias após a inoculação), todas as plantas demonstraram serem altamente suscetíveis ao fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Martins (2005), trabalhando com 72 progênies de maracujazeiro azedo de propagação por sementes sob condições de casa de vegetação e com inóculo artificial de *Colletotrichum gloeosporioides*, observou que 62 progênies foram altamente suscetíveis, oito suscetíveis (Redondão, RC3, GA2, AR2, MAR20#30, MAR20#16, Rubi Gigante e Roxo Médio Alongado) e duas moderadamente resistentes (PES 7 e PES 9).

Cunha (2008) avaliou 24 progênies de maracujazeiro-azedo em experimentos realizados em casa-de-vegetação, utilizando inóculo artificial e obteve 11 plantas resistentes à antracnose da progênie Gigante Amarelo, e ainda 1 planta moderadamente resistente da progênie MAR20#06, 2 plantas moderadamente resistentes da progênie MAR20#15 e 3 plantas moderadamente resistentes da progênie MAR20#19. Os demais genótipos avaliados por esta autora foram considerados suscetíveis e altamente suscetíveis à antracnose.

Sousa (2009), trabalhando com 24 progênies de maracujazeiro azedo de propagação por sementes sob condições de casa de vegetação e com inóculo artificial de *Colletotrichum gloeosporioides*, observou que, com exceção da progênie MAR20#19, que se comportou como moderadamente resistente (MR), as demais progênies foram altamente suscetíveis à antracnose.

Para a severidade (notas) foi feito o cálculo de área abaixo da curva de progresso da doença, porém não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados, mesmo havendo uma variação da área abaixo da curva de 495,25 (MAR 20#03) a 543,00 (MAR 20#40). Não houve diferença significativa para a taxa de progresso da antracnose, sendo que as progênies MAR 20#03 e MAR 20#29 obtiveram as maiores taxas de progresso. (**tabela 3.4**).

**Tabela 3.4** Médias da área abaixo da curva de progresso da doença e da taxa de progresso obtidas pelo índice de severidade. FAV/UnB, 2008/2009.

Progênies	MÉDIA DA ÁREA	Taxa de progresso (r)
20#03	495,25	0,8050
FP 01	507,00	0,6375
20#44	511,25	0,7025
GA 2	513,25	0,6250
20#36	518,00	0,7150
20#2005	524,25	0,6250
FB 200	524,50	0,5625
RC 3-0	525,25	0,6775
20#29	528,50	0,8000
20#12	534,00	0,6375
20#10	542,25	0,5900
20#40	543,00	0,6125

A partir da terceira avaliação, aos 17 dias após a inoculação, todas as plantas avaliadas apresentaram nota de severidade igual ou superior a sete, ocorrendo intensa queda de folhas (**Tabela 3.3**). Este resultado pode ser considerado como alta susceptibilidade da planta.

A identificação de indivíduos resistentes é fundamental na seleção de fontes de resistência. O maracujá, por se tratar de uma planta alógama, e pelo fato de se estar trabalhando com material segregante, os indivíduos tolerantes poderão ser utilizados em novos ciclos de seleção, aumentando a frequência de genes desejáveis. Este método de melhoramento tem a vantagem de possibilitar a seleção dirigida com uma alta frequência

de combinações gênicas favoráveis, sem o empobrecimento do vigor, da fertilidade e da produtividade como um todo (Lawrence, 1980 citado por Pinto *et al.*, 2006).

Novos ciclos de seleção estão sendo feitos com objetivo de selecionar plantas resistentes a antracnose e a outras doenças fúngicas, além de virose e bacteriose.

#### **4. CONCLUSÕES**

Todas as progênes avaliadas foram classificadas como altamente suscetíveis a antracnose.

A progênie GA2, utilizada como testemunha por ter sido resistente sob condições de campo, não demonstrou resistência em mudas, sob inoculação artificial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

A suscetibilidade da testemunha GA 2, pode ser atribuída as condições em que foram submetidas as plantas em casa-de-vegetação, as quais foram favoráveis ao desenvolvimento da doença, como a densidade de plantas e a umidade relativa dentro da estufa. Outro fator a ser considerado é a metodologia empregada para a inoculação do patógeno. Trabalhos anteriores a este, utilizaram a metodologia de inoculação da tesoura ou da perfuração de três pontos em cada folha. Neste trabalho, o uso de escova de cerdas, onde vários pontos da folha foram perfurados aos 60 dias da repicagem, parece ter sido extremamente drástico às plantas, já que nenhuma das plantas demonstrou resistência à antracnose, nestas condições.

Sugere-se que novos ensaios sejam realizados em nível de campo, para que seja, atestada a suscetibilidade ou resistência destes materiais. Sugere-se ainda que a metodologia de inoculação seja revista, já que em outros experimentos, que utilizaram a mesma concentração de inóculo, foi possível a distinção de progênes de maracujazeiro-azedo suscetíveis e resistentes à antracnose.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGEL, E.O.; FARJADO, D.; GRUM, M.; TOHME, J.; LOBO, M. Genetic variation analysis of the genus *Passiflora* L. using RAPD markers. **Euphytica**, Dordrecht, v. 101, n. 3, p. 341-347, 1998.

CASSIANO, A.P.A.A.; LEMOS, E.G.M.; OLIVEIRA, J.C. Avaliação de espécies de *Passiflora* através de marcadores moleculares RAPD. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 3, p. 214, 1998. Suplemento.

CROCHEMORE, M.L. Diversidade genética do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 2002. p. 69-74.

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A.A. (Ed.) **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, n. 15).

CUNHA, A.P. **Incidência e Severidade da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em 24 mudas de maracujazeiro-azedo**. Monografia de Graduação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, p. 59.

Dos ANJOS, J.R.N.; JUNQUEIRA, N.T.V.; CHARCHAR, M.J.A. **Incidência e distribuição do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro no cerrado do Brasil Central**. Documento nº 30, Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2001.

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: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, julho, 2000, p. 255 – 258.

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

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e de Estatística**. Indicadores: produção agrícola. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 2009.

LIBERATO, J.R.; COSTA, H.; Doenças fúngicas, bacterianas e fitonematóides. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001, p. 243-276.

LIMA, A.A.; BORGES, A.L. Clima e solo. In: Lima, A.A. (Ed) **Frutas do Brasil – Maracujá – produção e aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa- Informação Tecnológica, 2002. 104p.

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.

MARTINS, I; MELLO, S.C.M.; ÁVILA, Z.R.; PÁDUA, R.R.; PEIXOTO, J.R. **Produção de *Colletotrichum gloeosporioides* em meio líquido**. Circular Técnica 45. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Setembro, 2005.

MARTINS, I. **Reação de progênies de maracujazeiro-amarelo ao *Colletotrichum gloeosporioides* e biocontrole da antracnose com *Trichoderma* spp.** Brasília: Universidade de Brasília. 2005, 137p. Dissertação de Mestrado.

PINTO, P. H. D.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MATTOS, J.K.A.; MELO, B. **REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJÁ-AZEDO A SEPTORIOSE *Septoria passiflorae* Sydow.** *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 61-67, May/Aug. 2006.

PIO VIANA, A.; PEREIRA, T.N.S.; PEREIRA, M.G.; SOUZA, M.M.; MALDONADO, F.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Diversidade entre genótipos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e entre espécies de passifloras determinada por marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 489-493, 2003.

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.

SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS C.C.F. Doenças causadas por fungos. In: SANTOS FILHO, H.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá: fitossanidade.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.12-21. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Frutas do Brasil, 32).

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

SANTOS FILHO, H.P.; LARANJEIRA, F.F.; SANTOS, C.C.F.; BARBOSA, C.J. Doenças do maracujazeiro. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. (Ed.) **Maracujá: produção e qualidade na passicultura.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004, p. 262-266.

SEIXAS, L.F.Z. Comportamento de espécies e híbridos interespecíficos de maracujazeiro quando inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* (Per.) Dye. 1989. 193f. Monografia (Trabalho de Graduação) – Universidade de São Paulo, Jaboticabal, 1989.

SOUZA, M.A.F. **Produtividade e reação de progênies de maracujazeiro azedo a doenças em campo e casa de vegetação.** 248p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

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

TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: ITAL. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2. ed. rev. e ampl. Campinas, 1994. p. 161-195. (Série Frutas Tropicais, 9).

VIEIRA, M.L.C.; OLIVEIRA, C.A.; MAYEDA, L.Y.; DORNELAS, M.C.; FUNGARO, M.H.P. Estudo do cariótipo e da variabilidade genética detectada por RAPD em espécies de maracujazeiro (*Passiflora* L.). **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 3, p. 88, 1997. Suplemento.

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

## **CAPÍTULO 2**

### **REAÇÃO EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À VERRUGOSE, SOB CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO**

## RESUMO

Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro azedo com resistência à doença verrugose sob condições de casa de vegetação. O experimento foi montado na Estação Experimental da Biologia pertencente à Universidade de Brasília. Foram utilizadas estacas (propagação assexuada) coletadas do campo da Fazenda Água Limpa. As progênies usadas no primeiro experimento foram seleção MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. E as progênies utilizadas no segundo experimento foram: MAR, 20#03, 20#09, 20#23, 20#36, 20#46, GA 2, FB 200, AR 01, AR 02, RC 3-0, FP 01 e ECRAM. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcela subdividida, parcela (épocas), subparcela de 12 progênies com 4 repetições e 6 plantas úteis por repetição. No primeiro experimento todas as progênies foram consideradas altamente suscetíveis (AS) a verrugose. No segundo experimento, as progênies MAR 20#03 e MAR 20#46 se apresentaram como moderadamente resistentes a verrugose. As progênies MAR 20#23 e ECRAM se apresentaram como suscetíveis (S) a verrugose. As demais progênies foram consideradas altamente suscetíveis a verrugose.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*, *Cladosporium herbarum*, estacas.

# REACTION OF PASSION FRUIT PROGENIES TO THE VERRUGOSIS, UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

## ABSTRACT

Two experiments were carried out in the Experimental Area of University of Brasilia to evaluate and select passion fruit progenies with resistance to the verrugosis under greenhouse conditions. The experiments used stakes (assexuality propagation) collected in the field of Água Limpa's farm. The progenies used in the first experiment were: MAR, 20#03, 20#10, 20#12, 20#29, 20#36, 20#40, 20#44, 20#2005, GA2, RC 3-0, FP 01 e FB200. And the progenies used in the second experiment were: MAR, 20#03, 20#09, 20#23, 20#36, 20#46, GA 2, FB 200, AR 01, AR 02, RC 3-0, FP 01 e ECRAM. It was used a experimental design in randomized block, with 12 treatments (progenies), 4 replications, in plots with 6 plants for replication. In the first experiment all the progenies were highly susceptible to verrugosis. In the second experiment, the progenies MAR 20#03 and MAR 20#46 were moderately susceptible (MS) to verrugosis. The progenies MAR 20#23 and ECRAM were susceptible (S) to verrugosis. The others progenies were highly susceptible to verrugosis.

**Key words:** *Passiflora edulis*, *Cladosporium herbarum*, stakes.

## 1. INTRODUÇÃO

O acréscimo na área cultivada com maracujazeiro tem ocasionado o aumento dos problemas fitossanitários a ponto de reduzir significativamente o tempo de exploração econômica da cultura (Martins *et al.*, 2006). Em algumas regiões, o seu cultivo pode, inclusive, ser inviabilizado (Santos Filho *et al.*, 2004).

Segundo Junqueira *et al.* (2005), as doenças e as pragas são os principais problemas para o desenvolvimento dessa cultura, pois têm prejudicado a produtividade de cultivos instalados, ameaçando a expansão da cultura ao provocar prejuízos excessivos e induzindo os produtores ao uso indiscriminado de defensivos agrícolas. A saída para esse problema está na obtenção de variedades resistentes às principais doenças. Adicionalmente, é necessário se direcionar esforços no sentido de se conhecer a etiologia de novas doenças e incrementar a pesquisa de novas fórmulas de produtos químicos fitossanitários (Santos Filho *et al.*, 2004).

Dentre as doenças que possuem potencial de prejudicar a produção comercial da cultura, citam: a verrugose ou cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link.), a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) e a septoriose (*Septoria passiflora* Lown.), de origem fúngicas; a bacteriose, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* e as de causa virótica, como o endurecimento do fruto, associado a duas espécies de vírus (*Passionfruit woodiness virus* – PWV) e (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) (Miranda, 2004; Laranjeira, 2005).

A verrugose, também conhecida como cladosporiose é causada pelo fungo *C. herbarum*, patógeno que pode ser disperso pelo vento, respingos de chuva e mudas doentes. A doença é mais severa em condições de alta umidade, com temperaturas amenas. Ocorre em todas as áreas produtoras do Brasil e tem provocado danos significativos, quando não controlada, pois afeta o desenvolvimento dos tecidos jovens e tenros, reduzindo a produção (Medina, 1980; Oliveira *et al.*, 2001; Fischer *et al.*, 2005; Yamashiro, 1991).

Atualmente, os produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelo Ministério da Saúde (MS) através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para o controle químico da verrugose abrangem o ingrediente ativo tebuconazol (triazol), como Constant®, Elite®, Folicur 200 EC® e Triade®, de acordo com informações do Agrofitec (2010). No caso de doença nos frutos, a polpa não

é afetada, portanto o uso de agroquímicos não é recomendado, pois estes são destinados ao consumo *in natura* ou à indústria.

No presente trabalho, **objetivou-se** avaliar o grau de resistência de progênies de maracujazeiro azedo a verrugose causada pelo fungo *Cladosporium herbarum* no Distrito Federal, sob condições de casa de vegetação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram montados 2 (dois) experimentos na Estação Experimental de Biologia - EEB da Universidade de Brasília, no Distrito Federal, em condições de casa de vegetação. A temperatura média na casa-de-vegetação variou de 26°C a 35°C e a umidade relativa média do ar próxima de 86% no período de Outubro a dezembro de 2008.

As clonagens foram feitas através de estacas das melhores plantas de maracujá do experimento de campo, onde se cortou as ramas de maracujá com aproximadamente 1,5 m de comprimento e posteriormente cortaram-se estacas com três nós sendo depositadas em um balde contendo água no período da manhã. À tarde as estacas foram levadas para a Estação Biológica. Bandejas com 72 células com 120 ml de substrato por célula foram preparadas. As estacas foram mergulhadas em uma solução contendo fito hormônio Ácido Indol Butírico a 2000 ppm por um período de 5 minutos e depois foram colocadas na célula da bandeja. As estacas foram mantidas em uma estufa com nebulização por um período de 40 dias. Após este período as estacas enraizadas foram retiradas da estufa de nebulização e foram colocadas em casa de vegetação onde se adaptaram às condições de irrigação por aspersão. Quando os clones atingiram 20 dias de adaptação procedeu-se a inoculação. Após a mudança de ambiente, foram feitas adubações de cobertura com nitrogênio amídico (uréia) na dose aproximada de 6 g por bandeja na concentração de 10 g/L, semanalmente.

As progênies de maracujazeiro azedo avaliados via propagação assexuada, para a doença verrugose no experimento 1 foram: MAR 20#03, MAR 20#10, MAR 20#12, MAR 20#29, MAR 20#36, MAR 20#40, MAR 20#44, MAR 20#2005, FB 200, RC 3-0, GA 02 e FP 01.

As progênies de maracujazeiro azedo avaliados via propagação assexuada, para a doença verrugose no experimento 2 foram: MAR 20#03, MAR 20#09, MAR 20#23, MAR 20#36, MAR 20#46, AR 01, AR 02, ECRAM, FB 200, RC 3-0, GA 02 e FP 01.

Os materiais utilizados nestes experimentos denominados MAR20#03, MAR20#09, MAR20#10, MAR20#12, MAR20#23, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#40, MAR20#44 e MAR20#46 e MA20#2005 foram obtidos por seleção massal de plantios comerciais contendo nove materiais superiores, considerando os aspectos de produtividade, qualidade de frutos e resistência aos patógenos, trazidos do município de Araguari – MG.

Os demais materiais utilizados denominados GA 02, FB 200, FP 01, RC 3-0, AR 01, AR 02 e ECRAM foram obtidos conforme descrito na **Tabela 2.1**.

**Tabela 2.1.** Procedência de 16 progênies de maracujazeiro azedo avaliados no Distrito Federal, Fazenda Água Limpa (FAL) – UnB, 2009.

Progênies	Origem
GA2	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção recorrente
FB200	Cultivar comercial
FP01	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção individual, com características de tolerância a fotoperíodos menores.
RC-3	Híbrido de seleção recorrente (P. edulis X P. setacea), terceira geração de retrocruzamento, ou seja, a geração F1 (P. edulis X P. setacea) X P. edulis.
AR 01	Híbrido (RC1) de polinização controlada entre as cultivares Marília x Roxo Australiano retrocruzado para Marília, ou seja, F1 x Marília;
AR02	Seleção individual de plantas resistentes à antracnose de uma população de Roxo Australiano.
EC RAM	Híbrido entre roxo australiano (P. edulis ) x P. edulis f. flavicarpa

## 2.1 Obtenção do isolado

A multiplicação do isolado (CEN 789) *Cladosporium herbarum*, foi realizada em grãos de arroz parboilizado, previamente umedecidos com água destilada a 60% (p/v), os quais foram distribuídos em sacos plásticos de polipropileno (200 g de arroz seco /saco), sendo estes vedados com grampos, e autoclavados (120°C durante 25 min). Cada saco recebeu, assepticamente, cinco discos (5 mm de diâmetro) das colônias de *Cladosporium herbarum*. O crescimento ocorreu em incubadora à temperatura de 25°C com fotoperíodo de 12 horas. Após 7 (sete) dias de incubação, o substrato de cada saco foi lavado com água destilada para a extração do inóculo.

Para a extração de conídios de *C. herbarum* foi feito o seguinte procedimento: as suspensões foram transferidas para frascos de 100 ml contendo aproximadamente 25 ml de extrato, em seguida foram submetidos à centrifugação de 10.000 rpm por 10 min para a



eliminação do sobrenadante. Em seguida, o sobrenadante foi dissolvido em água destilada. A suspensão foi filtrada em duas camadas de gaze e foi feita a contagem de conídios.

A contagem de conídios foi feita em hemacitômetro (câmara de Neubauer) e, posteriormente, foi feito o cálculo da concentração de conídios. Uma vez determinado o número de conídios, foi realizado o ajuste para a concentração e o volume desejado.

Foram utilizados em ambos experimentos o delineamento experimental de blocos casualizados com parcela subdividida. As mudas foram obtidas por estaquia, sendo 12 tratamentos por experimento, ambos com 4 repetições e 6 plantas por parcela.

A inoculação foi realizada após 60 dias de transplante, quando estas apresentavam de 5 a 6 folhas. Foram perfuradas três folhas de idade mediana com o auxílio de escova de cerdas de aço fino e, logo em seguida, foram inoculados 50 ml da suspensão de conídios na concentração de  $1,7 \times 10^5/\text{mL}$  por bandeja, sendo aspergida na face abaxial e na face adaxial das folhas. Utilizou-se o método de pulverização, pois além de gastar menos tempo para a inoculação, resulta em lesão melhor distribuída nas folhas.

Logo após a inoculação, as plantas foram colocadas embaixo das bancadas e cobertas com plástico durante 72 horas, a fim de simular uma estufa fechada.

As plantas foram mantidas em casa-de-vegetação, onde foi proporcionado um ambiente úmido às mudas a partir de um sistema de nebulização de 10 minuto por hora. As plantas permaneceram neste ambiente até o final do experimento.

Não foram aplicados produtos químicos, a exceção de adubação nitrogenada.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições e seis plantas por parcela, em ambos os experimentos.

## **2.2 Avaliações**

Foram realizadas cinco avaliações de severidade (notas) levando-se em consideração a lesão foliar, lesão na haste, desfolha, seca de ponteiros, plantas mortas e de incidência (porcentagem de plantas com sintomas) da doença. A primeira avaliação foi feita 20 dias após a inoculação, em ambos os experimentos. As avaliações seguintes foram feitas após 25, 29, 33 e 38 dias a partir da data da inoculação. As avaliações foram realizadas nas seguintes datas: 26/fev/09, 3/mar/09, 7/mar/09, 11/mar/09 e 16/mar/09.

Foram atribuídas notas de 1 a 6 com base em valores de severidade (notas). Foram avaliadas as folhas inoculadas e a planta inteira visto que o patógeno penetra não só o tecido da folha mas também no ápice da brotação e no tecido dos ramos e tronco da planta.

Quanto à escala de notas, foi utilizada uma escala de notas de 1 a 6, proposta por Sousa (2009), descrita a seguir:

- 1 – Plantas sem sintomas
- 2 – Plantas que apresentam lesões apenas nas folhas
- 3– Plantas que apresentam lesões no tronco e hastes da planta
- 4 – Desfolha
- 5 – Plantas apresentando seca dos ponteiros
- 6 – Plantas mortas e secas

O critério para classificação das plantas inoculadas e progênes como resistentes (R), medianamente resistentes (MR), medianamente susceptível (MS), susceptíveis (S) e altamente susceptíveis (AS) foi baseado na nota média, de acordo com a **Tabela 2.2.1**.

**Tabela 2.2.1.** Classificação das plantas inoculadas com verrugose, em função da escala de notas médias.

NOTAS	CLASSIFICAÇÃO
= 1 e > 1,5	Resistentes (R)
≥ 1,5 e > 2,5	Medianamente resistentes (MR)
≥ 2,5 e < 3,5	Suscetíveis (S)
≥ 3,5	Altamente susceptíveis (AS)

### 2.3 Análises

Os dados dos experimentos foram submetidos ao Teste F e à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000), no primeiro experimento e o programa SANEST no segundo experimento.

A partir dos dados coletados nas cinco avaliações, foi obtida calculada a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) a fim de avaliar a possibilidade de esta vir a ser também empregada como parâmetro de diferenciação de progênes quanto à resistência a verrugose. Para o cálculo da área abaixo da curva, foi utilizado o programa de computador EXCEL. A AACPD foi proposta por Shaner & Finney (1997) *apud* Martins (2005), utilizando-se os programas SISVAR (Ferreira, 2000) e SANEST, para o primeiro e segundo experimentos, respectivamente.

A taxa de progresso da doença foi obtida através do programa EXCEL, por meio da equação dos gráficos gerados, para cada progênie avaliada.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Experimento 1 - Verrugose

Houve interações significativas entre as progênies e as épocas de avaliação na severidade da verrugose, pelo teste de F (**Tabela 3.1.1**).

Avaliando-se a interação épocas x progênies, verifica-se que, com exceção da 4ª avaliação, não houve diferenças estatísticas entre as demais avaliações. A progênie RC 3-0 apresentou a menor severidade, com nota 2,83 na quarta avaliação, enquanto a progênie GA 2 obteve a maior severidade, com nota 5,2. Ambas diferindo estatisticamente das demais progênies na 4ª avaliação.

Avaliando-se a interação progênies x épocas, verifica-se que, com exceção da progênie MAR 20#10, as demais progênies não diferiram estatisticamente entre as duas primeiras épocas. A progênie MAR 20#10 obteve a maior severidade na 5ª avaliação, com nota 5,9, sendo a única progênie que diferiu estatisticamente em todas as épocas avaliadas. (**Tabela 3.1.1**).

Com relação ao grau de resistência, todas as progênies se apresentaram altamente suscetíveis a verrugose (**Tabela 3.1.1**).

**Tabela 3.1.1** Severidade e grau de resistência de verrugose (*Cladosporium herbarum*) em doze progênies de maracujazeiro-azedo em cinco épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2009.

Progênies	SEVERIDADE DE VERRUGOSE (NOTAS)										GRAU DE RESISTÊNCIA
	ÉPOCAS (DIAS)										
	5	10	15	20	25	5ª avaliação					
20#03	1,025	A-a	1,775	A-a	2,975	A-b	4,025	ABCD-bc	5,100	A-c	AS
20#36	1,175	A-a	1,625	A-a	1,900	A-a	3,700	ABC-b	5,300	A-c	AS
GA 2	1,250	A-a	1,600	A-a	2,100	A-a	5,200	D-b	5,825	A-b	AS
20#29	1,250	A-a	1,425	A-a	1,825	A-a	3,800	ABCD-b	4,925	A-b	AS
RC 3-0	1,075	A-a	1,275	A-a	1,625	A-a	2,825	A-b	4,525	A-c	AS
20#44	1,100	A-a	1,500	A-a	2,125	A-a	4,425	BCD-b	5,850	A-c	AS
FP01	1,200	A-a	1,625	A-a	2,000	A-a	3,850	ABCD-b	5,525	A-c	AS
20#10	1,100	A-a	1,775	A-ab	2,350	A-b	4,700	BCD-c	5,900	A-d	AS
FB 200	1,000	A-a	1,375	A-a	1,800	A-a	3,950	ABCD-b	5,550	A-c	AS
20#12	1,000	A-a	1,450	A-a	1,950	A-a	3,450	AB-b	5,075	A-c	AS
20#2005	1,050	A-a	1,550	A-a	1,900	A-a	4,025	ABCD-b	5,125	A-b	AS
20#40	1,700	A-a	2,475	A-a	2,750	A-a	4,975	CD-b	5,650	A-b	AS

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênies. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

Para a severidade (notas) foi feito o cálculo de área abaixo da curva de progresso da doença, onde se verifica que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados. A progênie RC 3-0 apresentou a menor área abaixo da curva, com 128,50, enquanto a progênie MAR 20#40 apresentou a maior área, com 208,50, ambas diferindo estatisticamente das demais progênies. Não houve diferença significativa para a taxa de progresso da verrugose, sendo que a progênie GA 2 obteve a maior taxa de progresso. (**Tabela 3.1.2**).

**Tabela 3.1.2** Médias da área abaixo da curva de progresso da verrugose e da taxa de progresso obtidas pelo índice de severidade. FAV/UnB, 2009.

Progênies	MÉDIA DA ÁREA	Taxa de progresso (r)
20#03	177,50 bc	1,0400 a
FP 01	163,25 abc	1,0900 a
20#44	172,50 abc	1,2425 a
GA 2	186,75 bc	1,2775 a
20#36	156,75 ab	1,0325 a
20#2005	159,00 ab	1,0650 a
FB 200	156,75 ab	1,1675 a
RC 3-0	128,50 a	0,8450 a
20#29	151,75 ab	0,9675 a
20#12	148,25 ab	1,0150 a
20#10	185,00 bc	1,2575 a
20#40	208,50 c	1,0400 a

### 3.2 Experimento 2 - Verrugose

Houve interações significativas entre as progênies e as épocas de avaliação na severidade da verrugose, pelo teste de F (**Tabela 3.2.1**).

Avaliando-se a interação épocas x progênies, verifica-se que houve diferenças estatísticas em todas as avaliações. A progênie MAR 20#36 apresentou a maior severidade, com nota 4,00 na primeira avaliação, enquanto as progênies FP 01, GA 2 e AR 01 obtiveram as menores severidades, com notas 0,00, 0,06 e 0,06 respectivamente. Estas três progênies diferiram estatisticamente das demais na 1ª avaliação.

Na última avaliação, as progênies MAR 20#36, FP 01, FB 200 e AR 02 receberam a nota 6,00, diferindo estatisticamente das demais. As progênies MAR 20#03 e MAR 20#46 receberam as menores notas de severidade, com 2,25 e 2,31, respectivamente, diferindo estatisticamente das demais.

Avaliando-se a interação progênes x épocas, verifica-se que as progênes MAR 20#03, MAR 20#36 e MAR 20#46 não diferiram estatisticamente entre as cinco épocas. A progênie RC 3-0 não apresentou diferenças estatísticas entre a 1ª e 5ª épocas e entre as épocas 2,3 e 4. As progênes GA 2, FP 01, MAR 20#09, FB 200, AR 02 e AR 01 não apresentaram diferenças estatísticas entre as duas primeiras épocas e entre as três últimas épocas. (Tabela 3.2.1).

Com relação ao grau de resistência, as progênes MAR 20#36, FP 01, FB 200, AR 02, GA 2, RC 3-0, MAR 20#09 e AR 01 comportaram-se como altamente suscetíveis a verrugose, as progênes MAR 20#23 e ECRAM comportaram-se como suscetíveis e as progênes MAR 20#03 e MAR 20#46 como moderadamente resistentes a verrugose. (Tabela 3.2.1).

**Tabela 3.2.1** Severidade e grau de resistência de verrugose (*Cladosporium herbarum*) em doze progênes de maracujazeiro-azedo em cinco épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2009.

Progênes	SEVERIDADE DE VERRUGOSE (NOTAS)										GRAU DE RESISTÊNCIA
	ÉPOCAS (DIAS)										
	5		10		15		20		25		5ª avaliação
20#03	1,168	BCD-a	2,750	BC-a	2,250	B-a	2,250	C-a	2,250	C-a	MR
20#36	4,000	A-a	6,000	A-a	6,000	A-a	6,000	A-a	6,000	A-a	AS
GA 2	0,060	D-b	0,060	D-b	4,000	AB-a	6,000	A-a	4,500	ABC-a	AS
20#23	0,833	BCD-b	1,333	CD-ab	2,000	B-ab	3,000	C-a	3,000	BC-a	S
RC 3-0	2,565	ABC-b	3,900	AB-ab	3,660	AB-ab	4,250	ABC-ab	5,000	AB-b	AS
20#46	0,825	BCD-a	1,300	CD-a	1,978	B-a	2,063	C-a	2,313	C-a	MR
FP01	0,000	D-b	2,000	BCD-b	6,000	A-a	5,500	AB-a	6,000	A-a	AS
20#09	0,500	CD-b	1,208	CD-b	4,165	AB-a	3,500	BC-a	4,875	AB-a	AS
FB 200	1,750	ABCD-b	3,250	BC-b	6,000	A-a	6,000	A-a	6,000	A-a	AS
AR 02	3,000	AB-b	3,250	BC-b	6,000	A-a	6,000	A-a	6,000	A-a	AS
ECRAM	0,500	CD-b	1,500	BCD-ab	2,083	B-ab	3,000	C-a	2,750	BC-a	S
AR 01	0,060	D-b	0,060	D-b	3,330	B-a	4,220	ABC-a	4,218	ABC-a	AS

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênes. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

Monteiro (2007) em experimento conduzido em campo avaliou 14 genótipos de maracujazeiro azedo ao ataque de verrugose em frutos e botões florais, sem a utilização de produtos químicos no controle da doença. A autora encontrou os seguintes resultados: os genótipos GA2 e RC3 foram classificados como moderadamente suscetíveis, o genótipo FP01 como suscetível e os genótipos Yellow Master FB200, MAR 20#36 foram altamente suscetíveis. O genótipo MAR 20#36 foi o tratamento que apresentou a maior

incidência de verrugose, enquanto que o RC3 foi o tratamento que obteve a menor incidência.

Sousa (2009), trabalhando com 24 progênies de maracujazeiro azedo de propagação por sementes sob condições de casa de vegetação e com inóculo artificial de *C. herbarum*, observou que houve diferenças estatísticas analisando a severidade da verrugose. Com exceção das progênies Redondão, MAR 20#34 e MAR20#03, que se comportaram como suscetíveis (S), as demais progênies foram moderadamente resistentes (MR) a verrugose. A progênie GA2 apresentou a menor severidade média e a progênie MAR20#03 a maior severidade média.

Para a severidade (notas) foi feito o cálculo de área abaixo da curva de progresso da doença, onde se verifica que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados. A progênie MAR 20#46 apresentou a menor área abaixo da curva, com 103,63, enquanto a progênie MAR 20#36 apresentou a maior área, com 345,00, ambas diferindo estatisticamente das demais progênies. Houve diferença significativa para a taxa de progresso da verrugose, sendo que a progênie FP 01 obteve a maior taxa de progresso e a progênie MAR 20#03 obteve a menor taxa de progresso, diferindo estatisticamente das demais. (**Tabela 3.2.2**).

**Tabela 3.2.2** Médias da área abaixo da curva de progresso da verrugose e da taxa de progresso obtidas pelo índice de severidade. FAV/UnB, 2009.

Progênies	MÉDIA DA ÁREA		Taxa de progresso (r)	
20#36	345,00	a	0,4000	Cd
AR 02	318,75	a	0,7250	Abcd
FB 200	286,88	ab	1,1250	Abc
FP 01	247,50	abc	1,5500	A
RC 3-0	233,89	abcd	0,5225	Bcd
GA 02	183,75	bcde	1,5000	A
20#09	173,40	bcde	1,1050	Abc
AR 01	144,88	cde	1,2650	Ab
20#03	134,38	cde	0,1650	D
20#23	123,73	de	0,6000	Bcd
ECRAM	123,11	de	0,3500	Cd
20#46	103,63	e	0,3750	Cd

Sousa (2009), trabalhando com 24 progênies de maracujazeiro azedo de propagação por sementes sob condições de casa de vegetação e com inóculo artificial de *Cladosporium herbarum*, observou que não houve diferença significativa para análise da

área abaixo da curva de progresso da doença, enquanto houve diferença estatística para a taxa de progresso da verrugose. A progênie MAR20#34 apresentou a maior área abaixo da curva de progresso e a progênie GA2 apresentou a menor área abaixo da curva de progresso da doença. As progênies, GA2 e PL1 apresentaram as menores taxas de progresso diferindo estatisticamente da progênie MAR20#03 com a maior taxa de progresso da verrugose.

A identificação de indivíduos resistentes é fundamental na seleção de fontes de resistência. O maracujá, por se tratar de uma planta alógama, e pelo fato de se estar trabalhando com material segregante, os indivíduos tolerantes poderão ser utilizados em novos ciclos de seleção, aumentando a frequência de genes desejáveis. Este método de melhoramento tem a vantagem de possibilitar a seleção dirigida com uma alta frequência de combinações gênicas favoráveis, sem o empobrecimento do vigor, da fertilidade e da produtividade como um todo (Lawrence, 1980 citado por Pinto *et al.*, 2006).

Novos ciclos de seleção estão sendo feitos com objetivo de selecionar plantas resistentes a verrugose e a outras doenças fúngicas, além de virose e bacteriose.

#### 4. CONCLUSÕES

Todas as progênies avaliadas no primeiro experimento foram consideradas altamente suscetíveis a verrugose.

No segundo experimento, as progênies MAR 20#36, FP 01, FB 200, AR 02, GA 2, RC 3-0, MAR 20#09 e AR 01 foram classificadas como altamente suscetíveis a verrugose, as progênies MAR 20#23 e ECRAM foram classificadas como suscetíveis e as progênies MAR 20#03 e MAR 20#46 como moderadamente resistentes a verrugose.

As progênies MAR 20#03 e MAR 20#46 demonstram ter bom potencial para serem multiplicadas e utilizadas em programas de melhoramento, visto que quando propagadas por estaquia se apresentaram moderadamente resistentes a verrugose.

A progênie GA2 testemunha utilizada como resistente sob condições de campo, não demonstrou resistência em mudas, sob inoculação artificial do fungo *Cladosporium herbarum* em nenhum dos experimentos. A suscetibilidade da testemunha GA 2, pode ser atribuída as condições em que foram submetidas as plantas em casa-de-vegetação, as quais foram favoráveis ao desenvolvimento da doença, como a densidade de plantas e a umidade relativa dentro da estufa.

Sugere-se que novos ensaios sejam realizados em nível de campo, para que seja, atestada a suscetibilidade ou resistência destes materiais.



## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Link: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons) Acesso em fevereiro de 2010.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, julho, 2000, p. 255 – 258.

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. v2. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 467-474.

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.

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.

MARTINS, I; MELLO, S.C.M.; ÁVILA, Z.R.; PÁDUA, R.R.; PEIXOTO, J.R. **Produção de *Colletotrichum gloeosporioides* em meio líquido**. Circular Técnica 45. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Setembro, 2005.

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.

MEDINA, J.C. Maracujá: cultura. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUNE, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. (Ed.). **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Séries Frutas Tropicais 9. Ital, São Paulo, 1980. Páginas: 6-99.

MIRANDA, H.A. **Incidência e severidade de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Septoria passiflorae*, *Cladosporium herbarum* e *Passion Woodiness fruit virus* em genótipos 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 Maracujazeiro Azedo, cultivados no Distrito Federal**. 2007. 32p. Monografia. (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

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

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

YAMASHIRO, T. **Principais doenças fúngicas e bacterianas no maracujazeiro encontradas no Brasil.** In: SÃO JOSÉ, A.R.; FERREIRA, F.R.; VAZ, R.L. A cultura do maracujá no Brasil. Editora Funep, Jaboticabal-SP, 1991. Páginas: 169-174.

## **CAPÍTULO 3**

### **REAÇÃO EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO À BACTERIOSE, SOB CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO**

## RESUMO

Foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro azedo com resistência à doença bacteriose sob condições de casa de vegetação. O experimento foi montado na Estação Experimental da Biologia pertencente a Universidade de Brasília. Foram utilizadas sementes (propagação sexuada) coletadas das plantas do campo da Fazenda Água Limpa. O delineamento foi em blocos casualizados, com 24 tratamentos (progênies), 4 repetições e 6 plantas por parcela. Neste experimento, as progênies utilizadas foram: MAR 20#01, MAR20#03, MAR20#06, MAR 20#10, MAR20#12, MAR20#15, MAR20#21, MAR20#23, MAR20#24, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#39, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, MAR20#2005, GA 2, FB 200, AR 01, RC 3-0, FP 01, Roxo Australiano, MSCA. Uma planta da progênie 20#23 foi considerada moderadamente suscetível (MS). Uma planta das progênies MAR 20#46, MAR 20#2005, GA 2 e duas plantas da progênies RC 3-0 foram consideradas suscetíveis (S).

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, mudas.

# REACTION OF PASSION FRUIT PROGENIES TO THE BACTERIOSIS, UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

## ABSTRACT

One experiment were carried out in the Experimental Area of University of Brasilia to evaluate and select passion fruit progenies with resistance to the bacteriosis under greenhouse condiction. The experiment used seeds (assexuality propagation) colected in the plants in the field of Água Limpa's farm. It was used an experimental design in randomized blocks with 24 treatments (progenies), 4 replication, in plots with 6 plants. The progenies used were: MAR 20#01, MAR20#03, MAR20#06, MAR 20#10, MAR20#12, MAR20#15, MAR20#21, MAR20#23, MAR20#24, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#39, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, MAR20#2005, GA 2, FB 200, AR 01, RC 3-0, FP 01, Roxo Australiano e MSCA. One plant of the progeny 20#23 were moderately susceptible (MS). One plant of the progenies MAR 20#46, MAR 20#2005, GA 2 and two plants of the progeny RC 3-0 were susceptible (S). The others progenies were considerate highly susceptible to the bacteriosis.

**Key words:** *Passiflora edulis*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, seeds.

## 1. INTRODUÇÃO

A fruticultura representa uma importante parcela econômica da produção agrícola nacional. A produção mundial de frutas está em torno de 540 milhões de toneladas/ano, correspondendo ao montante de US\$ 162 bilhões/ano. O Brasil é o 3º maior produtor de frutas do mundo, com produção estimada de 38 milhões de toneladas no ano base 2003, precedido pela China e a Índia, com 55,6 e 48,1 milhões de toneladas, respectivamente (Andrigueto *et al.*, 2006). Esses valores expressivos se devem à extensão territorial do país e à sua inserção, em grande parte, nas zonas de clima tropical e temperado, o que possibilita o cultivo de um grande número de variedades frutíferas. Essas condições favoráveis na fruticultura posicionam o Brasil como grande produtor mundial de diversas culturas, entre as quais a do maracujá.

A cultura do maracujá está em franca expansão no Brasil e sua importância cresce a cada ano. Apesar da franca expansão da cultura, o número de pesquisas na área não vem acompanhando esse incremento. O desenvolvimento de pesquisas, principalmente na área de melhoramento genético, visando à produtividade, qualidade de frutos e resistência aos principais patógenos são de extrema importância para o desenvolvimento da cultura.

A ocorrência de doenças constitui-se em um dos principais problemas da cultura do maracujazeiro. São comuns as doenças no sistema radicular e na parte aérea da planta. Tais doenças promovem sua morte precoce, desfolhamento, retardamento na maturação do fruto, ocorrência de frutos com baixo rendimento de polpa, e conseqüentemente, queda na qualidade e produtividade, causando uma série de prejuízos de ordem financeira e social. Segundo Oliveira & Ferreira (1991), a alternativa fornecida pelo controle curativo das doenças é onerosa e muitas vezes inviabiliza o uso adequado dos tratamentos culturais. A bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* se destaca entre as principais doenças que afetam o maracujazeiro. A bacteriose é tida como uma das principais doenças da parte aérea, provocando perdas expressivas em cultivos comerciais, sendo de ocorrência severa sob condições de clima quente e úmido (Oliveira & Ruggiero, 1998).

Portanto, diante do cenário exposto, torna-se necessário a obtenção de variedades e híbridos mais resistentes às doenças mais comuns e danosas ao cultivo do maracujazeiro. Tais materiais genéticos poderão beneficiar toda a sociedade, gerando mais empregos, fornecendo frutas de alta qualidade e rendas alternativas aos produtores. Além disso, a

resistência genética ajuda a promover a utilização mínima de insumos, especialmente de fungicidas e bactericidas, o que torna o cultivo de maracujazeiro menos agressivo ao meio ambiente.

No presente trabalho, **objetivou-se** avaliar a resistência de progênies de maracujazeiro azedo à bacteriose *X. axonopodis* pv. *passiflorae*, sob condições de casa de vegetação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Biologia - EEB da Universidade de Brasília, no Distrito Federal, em condições de casa de vegetação. A temperatura média na casa-de-vegetação variou de 26°C a 35°C e a umidade relativa média do ar próxima de 86% no período de Outubro a dezembro de 2008.

As sementeiras das progênies de maracujazeiro azedo foram realizadas em bandejas de polietileno expandidos de 72 células (120 ml/célula), com substrato vermiculita (Plantmax). Foram colocadas 5 sementes por célula. Com aproximadamente 40 dias da sementeira, as mudas foram transplantadas para bandejas de poliestireno, uma muda por célula. Após o transplante das mudas, foram feitas adubações de cobertura com nitrogênio amídico (Uréia) na dose aproximada de 6g por bandeja na concentração de 10g/L semanalmente.

As progênies de maracujazeiro azedo avaliadas via propagação sexuada neste experimento foram: MAR 20#01, MAR 20#03, MAR 20#06, MAR 20#10, MAR 20#12, MAR 20#15, MAR 20#21, MAR 20#23, MAR 20#24, 20#29, MAR 20#36, MAR 20#39, MAR 20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, MAR20#2005, GA 2, FB 200, AR 01, RC 3-0, FP 01, Roxo Australiano e MSCA.

Os materiais denominados MAR20#01, MAR20#03, MAR20#06, MAR20#10, MAR20#12, MAR20#15, MAR20#21, MAR20#23, MAR20#24, MAR20#29, MAR20#36, MAR20#39, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#46, MAR20#49, e 2005 foram obtidos por seleção massal de plantios comerciais contendo nove materiais superiores, considerando os aspectos de produtividade, qualidade de frutos e resistência aos patógenos, trazidos do município de Araguari – MG. Os demais materiais denominados GA2, AR01, FP01, FB 200, MSCA, Roxo australiano e EC-3-0 foram obtidos conforme descrito na **Tabela 2.1**.

**Tabela 2.1.** Procedência de 16 progênies de maracujazeiro azedo avaliados no Distrito Federal, Fazenda Água Limpa (FAL) – UnB, 2009.

Progênies	Origem
GA2	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção recorrente
FB200	Cultivar comercial
MSCA	Marília seleção cerrado



ROXO AUSTRALIANO	Material introduzido da Australia
EC-3-0	Híbrido (RC <sub>1</sub> ) de polinização controlada entre as cultivares Marília x Roxo Australiano retrocruzado para Marília, ou seja F <sub>1</sub> x Marília;
AR 01	Híbrido (RC1) de polinização controlada entre as cultivares Marília x Roxo Australiano retrocruzado para Marília, ou seja, F <sub>1</sub> x Marília;
FP01	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção individual, com características de tolerância a fotoperíodos menores.

## 2.1 Obtenção do isolado

O isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* utilizado foi da coleção de bactérias fitopatogênicas do Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília, preservado sob o número UnB-767, em uma concentração estimada de 10<sup>6</sup> UFC/mL (unidades formadoras de colônia).

A inoculação foi realizada após 80 dias de transplântio, quando as plantas apresentavam de 5 a 6 folhas. Foram perfuradas 2 (duas) folhas de idade mediana com o auxílio de escova de cerdas de aço fino e, logo em seguida, o patógeno foi inoculado. A inoculação foi realizada ao final da tarde, através da aspersão da suspensão do isolado, tanto na face abaxial quanto na face adaxial das folhas. Segundo Malnati *et al.* (1993), o método de pulverização é o mais indicado, pois além de gastar menos tempo para a inoculação, resulta em lesões melhor distribuídas nas folhas.

Logo após a inoculação, as plantas foram colocadas embaixo das bancadas e cobertas com plástico durante 72 horas, a fim de simular uma estufa fechada. As plantas foram mantidas em casa de vegetação, a qual foi transformada em uma grande câmara úmida, onde permaneceram até o término do experimento.

## 2.2 Avaliações

Foram realizadas cinco avaliações de severidade (notas) levando-se em consideração a porcentagem de área foliar lesada infectada e de incidência (porcentagem de plantas com sintomas) da doença. A primeira avaliação foi feita 5 (cinco) dias após a inoculação. As avaliações seguintes foram feitas após 10, 15, 20 e 25 dias a partir da data da inoculação. As avaliações foram realizadas nas seguintes datas: 04/dez/08, 8/dez/08, 15/dez/08, 19/dez/08 e 24/dez/08.

Foram atribuídas notas de 0 a 5 com base em valores de severidade a partir da escala de notas proposta por Dias (1990), a qual foi adaptada por Bouza (2009). Entre as folhas previamente feridas, foram escolhidas duas folhas localizadas na região central da planta para avaliação.

De acordo com Laranjeira (2005), é clara a ausência de chaves e escalas adequadas ao suporte de programas de melhoramento na passicultura. Segundo esse autor, para avaliações de experimentos desenvolvidos em casa de vegetação, é mais adequado fazer avaliações em folhas. Em função disto, para a realização da avaliação da severidade da doença em folhas de maracujazeiro, foi utilizada a mesma escala de notas proposta por Bouza (2009) uma escala de notas de 1 a 5, como descrita a seguir:

- 0 – Ausência de sintomas
- 1 – de 1 a 10% da área foliar lesionada
- 2 – de 10 a 25% da área foliar lesionada
- 3 – de 25 a 50% da área foliar lesionada
- 4 – Acima de 50% da área foliar lesionada
- 5 – Desfolha (queda das folhas inoculadas)

O critério para classificação das plantas inoculadas e progênies como resistentes (R), medianamente resistentes (MR), medianamente susceptível (MS), susceptíveis (S) e altamente susceptíveis (AS) foi baseado na nota média, de acordo com a **Tabela 2.2.1**.

**Tabela 2.2.1.** Classificação das plantas inoculadas com *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, em função da escala de notas médias.

NOTAS	CLASSIFICAÇÃO
= 0 e < 1	Resistentes (R)
≥ 1 e < 2	Medianamente resistentes (MR)
≥ 2 e < 3	Medianamente susceptíveis (MS)
≥ 3 e < 4	Susceptíveis (S)
≥ 4	Altamente susceptíveis (AS)

### 2.3 Análises

Os dados coletados foram submetidos ao Teste F e à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

A partir dos dados coletados nas cinco avaliações, foi obtida a curva de progresso da doença, calculando-se a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) a fim de avaliar a possibilidade de esta vir a ser também empregada como parâmetro de diferenciação de progênies quanto à resistência a antracnose. Para o cálculo da área abaixo da curva, foi utilizado o programa de computador EXCEL. A AACPD foi proposta por Shaner & Finney (1997) *apud* Martins (2005), utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interações significativas entre as progênies e as épocas de avaliação na severidade e incidência da bacteriose, pelo teste de F (**Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3**). No experimento, a maior incidência folha foi observada na época 5 (25 dias após a inoculação), enquanto que a maior incidência planta ocorreu na época 4 (20 dias após a inoculação). A época 5 foi a que apresentou maior severidade (nota 4,92), enquanto a época 2 apresentou a menor severidade (nota 0,59).

Avaliando-se a interação épocas x progênies, verifica-se que a progênie MAR 20#10 apresentou a menor incidência de bacteriose em folhas, diferindo-se estatisticamente das demais progênies, na segunda avaliação. As progênies MAR 20#2005, MAR 20#24, MAR 20#15 e MAR 20#06 foram as que apresentaram as maiores incidências de bacteriose em folhas, diferindo estatisticamente das demais na segunda avaliação. Nas demais avaliações (1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup>), não houve diferenças estatísticas entre as progênies, pelo teste de médias. (**Tabelas 3.1**)

Avaliando-se a interação progênies x épocas, verifica-se que as progênies Roxo Australiano, RC 3-0, MAR 20#39, MAR 20#49, GA 2, MSCA e MAR 20#34 não apresentaram diferenças significativas entre as duas primeiras épocas. Com exceção das progênies MSCA e MAR 20#24, estas progênies também não diferiram estatisticamente entre as três últimas épocas. A progênie MAR 20#44 diferiu estatisticamente das demais na época 4. As progênies MAR 20#44, MAR 20#21 e MAR 20#46 diferiram estatisticamente das demais na época 5. (**Tabela 3.1**).

A progênie MAR 20#40 apresentou a menor porcentagem de incidência em planta, com 55% na primeira avaliação, seguida por MAR 20#10 com 60% e MAR 20#12 com 60%. Com exceção da 2<sup>a</sup> avaliação, não houve diferenças estatísticas entre as demais

avaliações. A progênie MAR20#40 apresentou a menor incidência na 2ª avaliação, com 20%, diferindo-se estatisticamente das demais. As progênies MAR 20#2005 e MAR 20#29 obtiveram a maior incidência na 2ª avaliação, com 90%, seguidas pelas progênies MAR 20#06, MAR 20#15, MAR 20#24, MAR 20#36, MAR 20#01, MAR 20#03, MAR 20#23 e FB 200, as quais diferiram estatisticamente das demais na 2ª avaliação. (Tabelas 3.2).

Avaliando-se a interação progênies x épocas, verifica-se que as progênies MAR 20#10 e MAR 20#40 apresentaram menor incidência da doença em planta nas duas primeiras épocas, ambas épocas diferindo estatisticamente das demais. As progênies Roxo Australiano, MAR 20#39, MAR 20#2005, MAR 20#21, MAR 20#24, MAR 20#36, MAR 20#23, MAR 20#29, MAR 20#15, FB 200, MAR 20#01, MAR 20#06 e MAR 20#03 não mostraram diferenças significativas entre as épocas. As progênies RC 3-0, MAR 20#46, AR 01 e FP 01 apresentaram diferenças significativas entre as duas primeiras épocas, não havendo diferenças estatísticas entre as épocas 3, 4 e 5. As progênies MAR 20#12, GA 2 e MSCA não diferiram estatisticamente entre épocas 1 e 2 e também não houve diferenças significativas entre as épocas 3, 4 e 5. (Tabela 3.2).

**Tabela 3.1** Incidência de bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) em folha, em vinte e quatro progênies de maracujazeiro-azedo em cinco épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008.

Progênies	INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM FOLHA (%)									
	ÉPOCAS (DIAS)									
	5		10		15		20		25	
20#10	45,0	A-a	15,0	A-a	95,0	A-b	97,5	A-b	100,0	A-b
20#40	47,5	A-a	17,5	AB-a	95,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#12	47,5	A-a	35,0	ABC-a	97,5	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#44	50,0	A-ab	35,0	AB-a	80,0	A-bc	92,5	A-c	87,5	A-c
Roxo Australiano	50,0	A-a	47,5	ABC-a	90,0	A-b	90,0	A-b	97,5	A-b
RC 3-0	52,5	A-a	40,0	ABC-a	92,5	A-b	100,0	A-b	97,5	A-b
20#39	52,5	A-a	50,0	ABC-a	92,5	A-b	92,5	A-b	100,0	A-b
20#49	52,5	A-a	52,5	ABC-a	95,0	A-b	95,0	A-b	100,0	A-b
GA 2	57,5	A-a	47,5	ABC-a	95,0	A-b	97,5	A-b	100,0	A-b
MSCA	57,5	A-a	57,5	ABC-a	85,0	A-ab	97,5	A-b	100,0	A-b
20#2005	62,5	A-a	70,0	C-ab	85,0	A-ab	90,0	A-ab	100,0	A-b
20#21	65,0	A-ab	52,5	ABC-a	97,5	A-bc	97,5	A-bc	100,0	A-c
20#46	65,0	A-ab	42,5	ABC-a	95,0	A-bc	95,0	A-bc	100,0	A-c
20#24	65,0	A-a	62,5	C-a	92,5	A-ab	95,0	A-ab	100,0	A-b
20#36	67,5	A-ab	60,0	BC-a	92,5	A-ab	92,5	A-ab	100,0	A-b
20#23	67,5	A-ab	60,0	BC-a	90,0	A-ab	90,0	A-ab	100,0	A-b
20#29	70,0	A-ab	57,5	ABC-a	90,0	A-ab	95,0	A-b	100,0	A-b
AR 01	72,5	A-ab	42,5	ABC-a	97,5	A-b	97,5	A-b	97,5	A-b
20#15	75,0	A-ab	62,5	C-a	95,0	A-ab	95,0	A-ab	100,0	A-b
FB 200	75,0	A-ab	52,5	ABC-a	97,5	A-b	97,5	A-b	100,0	A-b

FP 01	75,0	A-b	40,0	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#01	77,5	A-ab	52,5	ABC-a	95,0	A-b	97,5	A-b	100,0	A-b
20#06	77,5	A-ab	62,5	C-a	90,0	A-ab	92,5	A-ab	100,0	A-b
20#03	80,0	A-ab	55,0	ABC-a	90,0	A-b	90,0	A-b	100,0	A-b

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênies. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

SOUSA (2009) trabalhando com reação de progênies à bacteriose em casa-de-vegetação encontrou valores de incidência um pouco abaixo dos apresentados no presente trabalho. A incidência média das progênies variou de 54,90 (ECL 7) a 90,75% (FB 100), enquanto neste experimento variou de 75,00 (MAR20#40) a 94,5 (MAR#2005 e MAR20#06).

**Tabela 3.2** Incidência de bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) em planta, em vinte e quatro progênies de maracujazeiro-azedo em cinco épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008.

Progênies	INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM PLANTA (%)									
	ÉPOCAS (DIAS)									
	5		10		15		20		25	
20#10	60,0	A-b	25,0	AB-a	100,0	A-c	100,0	A-c	100,0	A-c
20#40	55,0	A-b	20,0	A-a	100,0	A-c	100,0	A-c	100,0	A-c
20#12	60,0	A-a	47,5	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#44	62,5	A-ab	52,5	ABC-a	85,0	A-ab	95,0	A-b	87,5	A-b
Roxo Austr.	70,0	A-a	67,5	BC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
RC 3-0	72,5	A-ab	55,0	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#39	80,0	A-a	67,5	BC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#49	62,5	A-a	62,5	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
GA 2	65,0	A-a	55,0	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
MSCA	62,5	A-a	65,0	BC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#2005	82,5	A-a	90,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#21	82,5	A-a	67,5	BC-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#46	75,0	A-ab	55,0	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#24	67,5	A-a	75,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#36	90,0	A-a	75,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#23	82,5	A-a	70,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#29	75,0	A-a	90,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
AR 01	85,0	A-ab	62,5	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#15	82,5	A-a	82,5	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FB 200	82,5	A-a	70,0	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
FP 01	87,5	A-ab	57,5	ABC-a	100,0	A-b	100,0	A-b	100,0	A-b
20#01	87,5	A-a	72,5	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#06	90,0	A-a	82,5	C-a	100,0	A-a	100,0	A-a	100,0	A-a
20#03	95,0	A-a	72,5	C-a	100,0	A-a	95,0	A-a	100,0	A-a

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênies. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

Avaliando-se a interação épocas x progênes, verifica-se que a progênie MAR 20#44 apresentou menor severidade de bacteriose em plantas nas épocas 1 e 5 (nots 0,53 e 4,50, respectivamente). Com exceção da época 3, nas demais avaliações, não houve diferenças estatísticas. Na época 3, a progênie MAR 20#2005 apresentou menor severidade de bacteriose em plantas (nota 0,53), enquanto a progênie MAR 20#03 obteve a maior severidade da doença (nota 1,1), ambas diferindo estatisticamente das demais progênes.

Avaliando-se a interação progênes x épocas, verifica-se que nenhuma das progênes apresentou diferenças significativas entre as duas primeiras épocas. Com exceção das progênes MAR 20#44, MAR 20#2005, MAR 20#24 e MAR 20#01, as demais progênes não mostraram diferenças significativas entre as três últimas épocas. (**Tabela 3.3**).

Com relação ao grau de resistência, todas as progênes se apresentaram altamente suscetíveis à bacteriose (**tabela 3.3**).

**Tabela 3.3.** Severidade e grau de resistência de bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) em vinte e quatro progênes de maracujazeiro-azedo em cinco épocas de avaliação em condições de casa-de-vegetação. UnB, 2008.

Progênes	SEVERIDADE DE BACTERIOSE (NOTAS)										GRAU DE RESISTÊNCIA 5ª avaliação
	ÉPOCAS (DIAS)										
	5		10		15		20		25		
20#10	0,63	A-a	0,20	A-a	4,55	ABC-b	4,78	A-b	5,00	A-b	AS
20#40	0,63	A-a	0,18	A-a	4,70	BC-b	5,00	A-b	5,00	A-b	AS
20#12	0,58	A-a	0,48	A-a	4,73	BC-b	4,90	A-b	5,00	A-b	AS
20#44	0,53	A-a	0,40	A-a	3,70	AB-b	4,53	A-c	4,50	A-bc	AS
Roxo Austr.	0,55	A-a	0,55	A-a	4,10	ABC-b	4,28	A-b	4,85	A-b	AS
RC 3-0	0,58	A-a	0,43	A-a	4,45	ABC-b	4,95	A-b	4,73	A-b	AS
20#39	0,70	A-a	0,65	A-a	4,18	ABC-b	4,35	A-b	4,90	A-b	AS
20#49	0,75	A-a	0,53	A-a	4,55	ABC-b	4,75	A-b	4,93	A-b	AS
GA 2	0,65	A-a	0,53	A-a	4,23	ABC-b	4,70	A-b	4,90	A-b	AS
MSCA	0,73	A-a	0,65	A-a	4,15	ABC-b	4,85	A-b	4,95	A-b	AS
20#2005	0,68	A-a	0,83	A-a	3,58	A-b	4,15	A-bc	4,90	A-c	AS
20#21	0,90	A-a	0,73	A-a	4,53	ABC-b	4,63	A-b	5,00	A-b	AS
20#46	0,68	A-a	0,58	A-a	4,28	ABC-b	4,45	A-b	4,95	A-b	AS
20#24	0,70	A-a	0,83	A-a	4,08	ABC-b	4,48	A-bc	4,95	A-c	AS
20#36	0,75	A-a	0,73	A-a	4,40	ABC-b	4,53	A-b	5,00	A-b	AS
20#23	0,73	A-a	0,73	A-a	4,33	ABC-b	4,38	A-b	4,85	A-b	AS
20#29	0,70	A-a	0,88	A-a	4,25	ABC-b	4,63	A-b	5,00	A-b	AS
AR 01	0,90	A-a	0,48	A-a	4,60	ABC-b	4,70	A-b	4,78	A-b	AS
20#15	0,78	A-a	0,73	A-a	4,45	ABC-b	4,53	A-b	5,00	A-b	AS
FB 200	0,78	A-a	0,58	A-a	4,55	ABC-b	4,65	A-b	5,00	A-b	AS
FP 01	0,95	A-a	0,40	A-a	4,93	C-b	5,00	A-b	5,00	A-b	AS
20#01	0,93	A-a	0,63	A-a	4,28	ABC-b	4,73	A-bc	5,00	A-c	AS
20#06	0,88	A-a	0,75	A-a	4,28	ABC-b	4,45	A-b	4,88	A-b	AS

20#03      1,10   A-a   0,75   A-a   4,23   ABC-b   4,50   A-b   4,95   A-b      AS

\* Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

\*\* As letras maiúsculas comparam as médias das colunas entre as progênies. Letras minúsculas comparam as médias de cada progênie nas linhas em diferentes épocas.

**Tabela 3.4** Tabela. Grau de Resistência das progênies de maracujazeiro-azedo a doença causada pela bactéria *Xanthomonas anonopodis*. pv. *passiflorae*, avaliado em mudas, aos 25 dias após a inoculação (5ª avaliação). Avaliação realizada, seguindo a escala diagramática de notas de Dias (1990), a qual foi adaptada por Bouza (2009).

Progênies	Repetição	Planta						Média da 5ª Avaliação
		1	2	3	4	5	6	
20#01	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#01	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#01	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#01	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#03	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#03	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#03	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#03	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#06	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#06	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#06	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#06	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#10	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#10	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#10	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#10	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#12	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#12	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#12	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#12	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#15	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#15	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#15	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#15	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#21	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#21	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#21	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#21	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#23	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#23	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#23	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#23	4	AS	AS	AS	AS	MS	AS	
20#24	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#24	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#24	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#24	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#29	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#29	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#29	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#29	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#36	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#36	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#36	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#36	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#39	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS

20#39	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#39	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#39	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#40	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#40	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#40	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#40	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#44	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#44	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#44	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#44	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#46	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#46	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#46	3	S	AS	AS	AS	AS	AS	
20#46	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#49	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#49	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20#49	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
20#49	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
AR 01	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
AR 01	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
AR 01	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
AR 01	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
GA 2	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
GA 2	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
GA 2	3	S	AS	AS	AS	AS	AS	
GA 2	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
Roxo Austr.	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
Roxo Austr.	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
Roxo Austr.	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
Roxo Austr.	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
RC 3-0	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
RC 3-0	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
RC 3-0	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
RC 3-0	4	S	AS	AS	AS	S	AS	
FB 200	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
FB 200	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
FB 200	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
FB 200	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
2005	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
2005	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
2005	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
2005	4	AS	AS	AS	AS	AS	S	
MSCA	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
MSCA	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
MSCA	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
MSCA	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
FP 01	1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
FP 01	2	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS
FP 01	3	AS	AS	AS	AS	AS	AS	
FP 01	4	AS	AS	AS	AS	AS	AS	

De acordo com a tabela de grau de resistência das plantas das 24 progênies de maracujá-zedo na 5ª avaliação (25 dias após a inoculação), 1 planta da progênie MAR



20#23 demonstrou ser moderadamente suscetível (MS) a bacteriose, 1 planta das progênies MAR 20#46, GA 2 e 2005 e 2 plantas da progênie RC 3-0 demonstraram ser suscetíveis (S) a bacteriose. As demais plantas demonstraram ser altamente suscetíveis a bactéria *Xanthomonas anonopodis* pv. *passiflorae*. Estas diferenças provavelmente devem-se ao fator variação entre e dentro das progênies. Por serem materiais procedentes de sementes e não híbridos uniformes ou linhagens, ainda estão em processo de segregação, além de haver também a variabilidade do patógeno. (tabela 3.4)

Leão (2001), trabalhando com reação de progênies à bacteriose em casa-de-vegetação encontrou valores de incidência muito abaixo dos apresentados no presente trabalho. A média das observações feitas no ano de 2001 foi de 36%.

Viana (2007), avaliando a resistência de várias progênies à bacteriose em casa-de-vegetação com diferentes métodos de inoculação, mostrou que o material MSCA se comportou como resistente à doença, enquanto as progênies MAR 20#25, FB 100, Rubi Gigante, MAR 20#15, MAR 20#24, MAR 20#06, MAR 20#03, MAR 20#01, MAR 20#41, MAR 20#19, MAR 20#14 e MAR 20#21 foram considerados medianamente suscetíveis.

Sousa (2009), trabalhando com 24 progênies de maracujazeiro azedo de propagação por sementes sob condições de casa de vegetação e com inóculo artificial de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, observou que, com exceção das progênies PL 5, MAR20#39 e GA 2, que se comportaram como suscetíveis (S), as demais progênies foram moderadamente suscetíveis à bacteriose, enquanto que neste trabalho todas as progênies foram consideradas altamente suscetíveis (AS).

Essas diferenças podem ocorrer devido à variabilidade do material obtido por semente, o qual se encontra em processo de segregação. Outras disparidades também podem ser explicadas, como os diferentes isolados de bactéria, que podem ter divergências quanto ao grau de agressividade, ao emprego de diferentes concentrações de inóculo e ao método de inoculação diferenciado. Diferentes condições climáticas como temperatura e umidade relativa do ar, podem influenciar no ritmo de crescimento do patógeno. Elementos como diferentes condições nutricionais das mudas e fatores diversos como diversas idades das plantas inoculadas, número de plantas avaliadas e número de avaliações realizadas também podem provocar divergências.

Para a severidade (notas) foi feito o cálculo de área abaixo da curva de progresso da doença, porém não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados, mesmo havendo uma variação da área abaixo da curva de 166,75 (MAR 20#44)

a 199,50 (FP 01). Não houve diferença significativa para a taxa de progresso da bacteriose. (tabela 3.5).

**Tabela 3.5** Médias da área abaixo da curva de progresso da doença e da taxa de progresso obtidas pelo índice de severidade. FAV/UnB, 2008.

Progênes	MÉDIA DA ÁREA	Taxa de progresso (r)
20#44	166,750000 a	1,000000 a
2005	170,750000 a	1,000000 a
Roxo Austr.	174,500000 a	1,000000 a
20#39	179,500000 a	1,000000 a
20#46	181,000000 a	1,000000 a
20#24	183,000000 a	1,000000 a
20#23	183,250000 a	1,000000 a
GA 2	183,250000 a	1,000000 a
20#06	184,750000 a	1,000000 a
20#10	185,000000 a	1,000000 a
RC 3-0	187,000000 a	1,000000 a
20#03	187,000000 a	1,000000 a
20#36	187,250000 a	1,000000 a
MSCA	187,250000 a	1,000000 a
20#15	188,500000 a	1,000000 a
20#29	188,500000 a	1,000000 a
AR 01	188,750000 a	1,000000 a
20#49	189,500000 a	1,000000 a
FB 200	190,250000 a	1,000000 a
20#40	190,250000 a	1,000000 a
20#01	190,500000 a	1,000000 a
20#21	192,250000 a	1,000000 a
20#12	193,250000 a	1,000000 a
FP 01	199,500000 a	1,000000 a

A identificação de indivíduos resistentes é fundamental na seleção de fontes de resistência. O maracujá, por se tratar de uma planta alógama, e pelo fato de se estar trabalhando com material segregante, os indivíduos tolerantes poderão ser utilizados em novos ciclos de seleção, aumentando a frequência de genes desejáveis. Este método de melhoramento tem a vantagem de possibilitar a seleção dirigida com uma alta frequência de combinações gênicas favoráveis, sem o empobrecimento do vigor, da fertilidade e da produtividade como um todo (Lawrence, 1980 citado por Pinto *et al.*, 2006).

Novos ciclos de seleção estão sendo feitos com objetivo de selecionar plantas resistentes a bacteriose, além de doenças fúngicas e virose.

#### 4. CONCLUSÕES

Todas as progênies avaliadas foram consideradas altamente suscetíveis a bacteriose.

Durante a última avaliação (25 dias após a inoculação), 1 planta da progênie MAR 20#23 demonstrou ser moderadamente suscetível (MS) a bacteriose, 1 planta das progênies MAR 20#46, GA 2 e MAR#2005 e 2 plantas da progênie RC 3-0 demonstraram ser suscetíveis (S) a bacteriose.

A progênie GA2 testemunha utilizada como resistente sob condições de campo, não demonstrou resistência em mudas, sob inoculação artificial da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. A suscetibilidade da testemunha GA 2, pode ser atribuída as condições em que foram submetidas as plantas em casa-de-vegetação, as quais foram favoráveis ao desenvolvimento da doença, como a densidade de plantas e a umidade relativa dentro da estufa.

Sugere-se que novos ensaios sejam realizados em nível de campo, para que seja atestada a suscetibilidade ou resistência destes materiais.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETO, J.R.; NASSER, L.C.B.; TEIXEIRA, J.M.A.; KOSOSKI, A.R. **Produção Integrada de Frutas: conceito, histórico e a evolução para o Sistema Agropecuário de Produção Integrada** – SAPI. Brasília/DF-Brasil, 2006.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, julho, 2000, p. 255 – 258.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA).** Disponível em: <www.ibge.gov.br>

KITAJIMA, E.W.; REZENDE, J.A.M. **Enfermidades de etiologia viral e fitoplasmática.** In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 277-282.

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.

MARTINS, I; MELLO, S.C.M.; ÁVILA, Z.R.; PÁDUA, R.R.; PEIXOTO, J.R. **Produção de *Colletotrichum gloeosporioides* em meio líquido.** Circular Técnica 45. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Setembro, 2005.

OLIVEIRA, J.C.; FERREIRA, F.R. **Melhoramento genético do maracujazeiro.** In: SÃO JOSÉ, A.R.; FERREIRA, F.R.; VAZ, R.L. **A cultura do maracujá no Brasil.** Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 211-239.

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

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

VIANA, C.A.S. **Resistência de progênies de maracujá-azedo à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) e à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*).** 2007. 210f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, 2007.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude das grandes perdas que as doenças geram a agricultura e devido aos transtornos causados pelos resíduos de produtos químicos á saúde humana, além das exigências da sociedade por produtos com melhor qualidade alimentar, o emprego de variedades resistentes têm sido apontado como alternativa para o controle de doenças de plantas.

Sendo o maracujá uma espécie alógama, de grande variabilidade genética, o melhoramento genético feito através de seleções massais, cruzamentos e retrocruzamentos entre materiais comerciais e espécies selvagens para a obtenção de genótipos resistentes, sob condição de inoculação artificial, é perfeitamente aplicável e deve continuar, em busca da melhoria contínua dos materiais existentes na atualidade e busca por novos materiais, além do aperfeiçoamento das técnicas de melhoramento e uso dos recursos genéticos.

Traçando-se um comparativo entre as progênies avaliadas para cada doença, observa-se que a progênie 20#44 aparece dentre as quatro progênies com menor incidência planta com relação à bacteriose, e também entre as quatro progênies com menor severidade para antracnose e bacteriose. A progênie 20#03 aparece dentre as quatro progênies com menor incidência planta com relação à antracnose e também dentre as quatro progênies com menor nota de severidade para antracnose, verrugose experimento 1 e verrugose experimento 2. A progênie RC 3-0 aparece dentre as quatro progênies que obtiveram menor severidade com relação a bacteriose e verrugose experimento 1. E a progênie 20#12 desponta entre as quatro progênies com menor incidência planta para bacteriose e menor severidade para verrugose experimento 1.

Tais resultados sugerem que as progênies 20#03, 20#44, RC 3-0 e 20#12 podem ser utilizadas em novos ciclos de melhoramento, visando a obtenção de plantas resistentes a múltiplos patógenos, com boas perspectivas de seleção de materiais resistentes.

## ANEXOS

### QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA – SISVAR

#### INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM FOLHA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	5	840.277778	168.055556	3.304	0.0329
REP.	3	152.611111	50.870370	1.000	0.4199
erro 1	15	763.055556	50.870370		
GENÁTIP0	11	179.027778	16.275253	1.097	0.3655
GENÁTIP0*TEMPO	55	895.138889	16.275253	1.097	0.3183
erro 2	198	2937.833333	14.837542		
Total corrigido	287	5767.944444			
CV 1 (%) =	7.19				
CV 2 (%) =	3.88				

#### INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM FOLHA NAS SEIS ÉPOCAS AVALIADAS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	/1 11	1074.166667	97.651515	5.474	0.0000
GENÁTIP0	/2 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/3 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/4 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/5 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/6 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
Erro	149	2658.201389	17.840278		

#### INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM FOLHA NOS 12 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	/1 5	541.875000	108.375000	6.075	0.0000
TEMPO	/2 5	7.500000	1.500000	0.084	0.9946
TEMPO	/3 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/4 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/5 5	163.333333	32.666667	1.831	0.1098
TEMPO	/6 5	520.833333	104.166667	5.839	0.0001
TEMPO	/7 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/8 5	60.208333	12.041667	0.675	0.6428
TEMPO	/9 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/10 5	7.500000	1.500000	0.084	0.9946
TEMPO	/11 5	333.333333	66.666667	3.737	0.0032
TEMPO	/12 5	100.833333	20.166667	1.130	0.3464
Erro	149	2658.201389	17.840278		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#10); 3 (MAR 20#12); 4 (MAR 20#2005); 5 (MAR 20#29); 6 (MAR 20#36); 7 (MAR 20#40); 8 (MAR 20#44); 9 (FB 200); 10 (FP 01); 11 (GA 2); 12 (RC 3-0)

#### INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM PLANTA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	5	140.625000	28.125000	1.691	0.1975
REP.	3	49.902778	16.634259	1.000	0.4199
erro 1	15	249.513889	16.634259		
GENÁTIP0	11	95.958333	8.723485	0.893	0.5481
GENÁTIP0*TEMPO	55	479.791667	8.723485	0.893	0.6834
erro 2	198	1934.083333	9.768098		
Total corrigido	287	2949.875000			
CV 1 (%) =		4.09			
CV 2 (%) =		3.14			

## INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM PLANTA NOS 12 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	/1 11	575.750000	52.340909	5.062	0.0000
GENÁTIP0	/2 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/3 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/4 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/5 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
GENÁTIP0	/6 11	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
Erro	201	2078.395833	10.340278		

## INCIDÊNCIA DE ANTRACNOSE EM PLANTA NOS 12 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	/1 5	60.208333	12.041667	1.165	0.3276
TEMPO	/2 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/3 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/4 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/5 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/6 5	226.875000	45.375000	4.388	0.0008
TEMPO	/7 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/8 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/9 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/10 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
TEMPO	/11 5	333.333333	66.666667	6.447	0.0000
TEMPO	/12 5	0.000000	0.000000	0.000	1.0000
Erro	201	2078.395833	10.340278		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#10); 3 (MAR 20#12); 4 (MAR 20#2005); 5 (MAR 20#29); 6 (MAR 20#36); 7 (MAR 20#40); 8 (MAR 20#44); 9 (FB 200); 10 (FP 01); 11 (GA 2); 12 (RC 3-0)

## SEVERIDADE DE ANTRACNOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	5	510.069444	102.013889	180.911	0.0000
REP.	3	1.625000	0.541667	0.961	0.4368
erro 1	15	8.458333	0.563889		
GENÁTIP0	11	9.902778	0.900253	3.536	0.0002
GENÁTIP0*TEMPO	55	10.513889	0.191162	0.751	0.8943
erro 2	198	50.416667	0.254630		
Total corrigido	287	590.986111			
CV 1 (%) =		10.93			

CV 2 (%) =

7.35

**SEVERIDADE DE ANTRACNOSE NAS SEIS ÉPOCAS AVALIADAS**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIPPO	/1 11	8.250000	0.750000	2.675	0.0033
GENÁTIPPO	/2 11	3.416667	0.310606	1.108	0.3572
GENÁTIPPO	/3 11	4.562500	0.414773	1.479	0.1421
GENÁTIPPO	/4 11	1.229167	0.111742	0.399	0.9553
GENÁTIPPO	/5 11	2.229167	0.202652	0.723	0.7158
GENÁTIPPO	/6 11	0.729167	0.066288	0.236	0.9946
Erro	186	52.154630	0.280401		

**SEVERIDADE DE ANTRACNOSE NOS 12 TRATAMENTOS**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	/1 5	59.708333	11.941667	42.588	0.0000
TEMPO	/2 5	42.333333	8.466667	30.195	0.0000
TEMPO	/3 5	40.708333	8.141667	29.036	0.0000
TEMPO	/4 5	40.375000	8.075000	28.798	0.0000
TEMPO	/5 5	64.833333	12.966667	46.243	0.0000
TEMPO	/6 5	43.708333	8.741667	31.176	0.0000
TEMPO	/7 5	35.333333	7.066667	25.202	0.0000
TEMPO	/8 5	40.708333	8.141667	29.036	0.0000
TEMPO	/9 5	31.833333	6.366667	22.706	0.0000
TEMPO	/10 5	42.333333	8.466667	30.195	0.0000
TEMPO	/11 5	37.208333	7.441667	26.539	0.0000
TEMPO	/12 5	41.500000	8.300000	29.600	0.0000
Erro	186	52.154630	0.280401		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#10); 3 (MAR 20#12); 4 (MAR 20#2005); 5 (MAR 20#29); 6 (MAR 20#36); 7 (MAR 20#40); 8 (MAR 20#44); 9 (FB 200); 10 (FP 01); 11 (GA 2); 12 (RC 3-0)

**ÁREA ABAIXO DA CURVA DE PROGRESSO DA ANTRACNOSE**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REPETIEÇO	3	818.416667	272.805556	0.374	0.7722
GENÁTIPPO	11	8829.416667	802.674242	1.101	0.3910
erro	33	24064.083333	729.214646		
Total corrigido	47	33711.916667			

CV (%) = 5.17

**TAXA DE PROGRESSO DA ANTRACNOSE**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REPETIEÇO	3	0.129283	0.043094	4.240	0.0122
GENÁTIPPO	11	0.261917	0.023811	2.343	0.0291
erro	33	0.335367	0.010163		
Total corrigido	47	0.726567			

CV (%) = 15.14



## SEVERIDADE DE VERRUGOSE (EXP. 1)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO	4	611.171917	152.792979	479.967	0.0000
REP	3	1.002833	0.334278	1.050	0.4061
erro 1	12	3.820083	0.318340		
PROGE	11	23.690833	2.153712	5.846	0.0000
PROGE*TEMPO	44	16.402083	0.372775	1.012	0.4621
erro 2	165	60.792083	0.368437		
<b>Total corrigido</b>	<b>239</b>	<b>716.879833</b>			
CV 1 (%) =		19.69			
CV 2 (%) =		21.18			

## SEVERIDADE DE VERRUGOSE NAS CINCO ÉPOCAS AVALIADAS (EXP. 1)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
PROGE /1	11	1.622292	0.147481	0.405	0.9525
PROGE /2	11	4.179167	0.379924	1.043	0.4106
PROGE /3	11	7.016667	0.637879	1.751	0.0658
PROGE /4	11	19.317292	1.756117	4.821	0.0000
PROGE /5	11	7.957500	0.723409	1.986	0.0322
Erro	177	64.474401	0.364262		

## SEVERIDADE DE VERRUGOSE NOS 12 TRATAMENTOS (EXP. 1)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TEMPO /1	4	43.442000	10.860500	29.815	0.0000
TEMPO /2	4	66.788000	16.697000	45.838	0.0000
TEMPO /3	4	44.608000	11.152000	30.615	0.0000
TEMPO /4	4	49.267000	12.316750	33.813	0.0000
TEMPO /5	4	42.557000	10.639250	29.208	0.0000
TEMPO /6	4	47.493000	11.873250	32.595	0.0000
TEMPO /7	4	46.603000	11.650750	31.985	0.0000
TEMPO /8	4	67.115000	16.778750	46.062	0.0000
TEMPO /9	4	60.538000	15.134500	41.548	0.0000
TEMPO /10	4	52.403000	13.100750	35.965	0.0000
TEMPO /11	4	73.852000	18.463000	50.686	0.0000
TEMPO /12	4	32.908000	8.227000	22.585	0.0000
Erro	177	64.474401	0.364262		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#10); 3 (MAR 20#12); 4 (MAR 20#2005); 5 (MAR 20#29); 6 (MAR 20#36); 7 (MAR 20#40); 8 (MAR 20#44); 9 (FB 200); 10 (FP 01); 11 (GA 2); 12 (RC 3-0).

## ÁREA ABAIXO DA CURVA DE PROGRESSO DA VERRUGOSE (EXP. 1)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	11	0.727717	0.066156	1.213	0.3171
REPETIEÇO	3	0.229367	0.076456	1.402	0.2596
erro	33	1.799783	0.054539		
<b>Total corrigido</b>	<b>47</b>	<b>2.756867</b>			
CV (%) =		21.49			

## TAXA DE PROGRESSO DA VERRUGOSE (EXP. 1)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENTIPO	11	19695.416667	1790.492424	5.019	0.0001
REPETIÇÃO	3	919.750000	306.583333	0.859	0.4718
erro	33	11772.750000	356.750000		
Total corrigido	47	32387.916667			
CV (%) =		11.36			

## SEVERIDADE DE VERRUGOSE (EXPERIMENTO 2) - SANEST

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

CAUSAS DA VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCOS	3	43.4213346	14.4737782	6.6077	0.00717
EPOCAS	4	384.6335966	96.1583992	43.8989	0.00001
RESIDUO (A)	12	26.2854216	2.1904518		
PARCELAS	19	454.3403528			
PROGENIE	11	371.8260068	33.8023643	30.4007	0.00001
EPO*PRO	44	162.3126003	3.6889227	3.3177	0.00001
RESIDUO (B)	165	183.4627181	1.1118953		
TOTAL	239	1171.9416780			

MEDIA GERAL = 3.229708

COEFICIENTE DE VARIACAO (A) = 13.229 %

COEFICIENTE DE VARIACAO (B) = 32.649 %

## ÁREA ABAIXO DA CURVA DE PROGRESSO DA VERRUGOSE (EXP. 2)

TESTE DE TUKEY PARA MEDIAS DE PROGENIE

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	4	20#36	4	345.000000	345.000000	a	A
2	7	AR 02	4	318.750000	318.750000	a	AB
3	8	FB 200	4	286.875000	286.875000	ab	ABC
4	5	FP 01	4	247.500000	247.500000	abc	ABCD
5	3	RC 3 0	4	233.887497	233.887497	abcd	ABCDE
6	6	GA2	4	183.750000	183.750000	bcde	BCDE
7	2	20#09	4	173.400002	173.400002	bcde	CDE
8	10	AR 01	4	144.875000	144.875000	cde	DE
9	1	20#03	4	134.375000	134.375000	cde	DE
10	11	20#23	4	123.732498	123.732498	de	DE
11	9	EC RAM	4	123.112499	123.112499	de	DE
12	12	20#46	4	103.632500	103.632500	e	E

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO  
D.M.S. 5% = 116.42374 - D.M.S. 1% = 137.71734

## TAXA DE PROGRESSO DA VERRUGOSE (EXP. 2)

TESTE DE TUKEY PARA MEDIAS DE PROGENIE

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	5	FP 01	4	1.550000	1.550000	a	A
2	6	GA2	4	1.500000	1.500000	a	AB
3	10	AR 01	4	1.265000	1.265000	ab	ABC
4	8	FB 200	4	1.125000	1.125000	abc	ABCD
5	2	20#09	4	1.105000	1.105000	abc	ABCD
6	7	AR 02	4	0.725000	0.725000	abcd	ABCD
7	11	20#23	4	0.600000	0.600000	bcd	ABCD
8	3	RC 3 0	4	0.522500	0.522500	bcd	BCD
9	4	20#36	4	0.400000	0.400000	cd	CD
10	12	20#46	4	0.375000	0.375000	cd	CD
11	9	EC RAM	4	0.350000	0.350000	cd	CD
12	1	20#03	4	0.165000	0.165000	d	D

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO  
D.M.S. 5% = 0.85148 - D.M.S. 1% = 1.00721

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM FOLHA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	19.535958	4.883990	58.275	0.0000
REP.	3	0.162833	0.054278	0.648	0.5993
erro 1	12	1.005708	0.083809		
GENÁTIPPO	23	0.957000	0.041609	1.512	0.0635
GENÁTIPPO*EPOCA	92	2.259042	0.024555	0.892	0.7414
erro 2	345	9.496458	0.027526		
Total corrigido		479	33.417000		
CV 1 (%) =		36.30			
CV 2 (%) =		20.80			

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM FOLHA NAS CINCO ÉPOCAS AVALIADAS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIPPO	/1 23	1.146563	0.049851	1.669	0.0299
GENÁTIPPO	/2 23	1.700000	0.073913	2.474	0.0003
GENÁTIPPO	/3 23	0.199583	0.008678	0.290	0.9995
GENÁTIPPO	/4 23	0.106562	0.004633	0.155	1.0000
GENÁTIPPO	/5 23	0.063333	0.002754	0.092	1.0000
Erro	294	8.782102	0.029871		

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM FOLHA NOS 24 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	/1 4	0.472000	0.118000	3.950	0.0038
EPOCA	/2 4	0.347000	0.086750	2.904	0.0220

EPOCA	/3	4	2.372000	0.593000	19.852	0.0000
EPOCA	/4	4	1.643000	0.410750	13.751	0.0000
EPOCA	/5	4	0.412000	0.103000	3.448	0.0089
EPOCA	/6	4	0.785000	0.196250	6.570	0.0000
EPOCA	/7	4	0.458000	0.114500	3.833	0.0047
EPOCA	/8	4	0.507000	0.126750	4.243	0.0023
EPOCA	/9	4	0.520000	0.130000	4.352	0.0019
EPOCA	/10	4	0.495000	0.123750	4.143	0.0028
EPOCA	/11	4	0.935000	0.233750	7.825	0.0000
EPOCA	/12	4	2.267000	0.566750	18.973	0.0000
EPOCA	/13	4	1.013000	0.253250	8.478	0.0000
EPOCA	/14	4	0.992000	0.248000	8.302	0.0000
EPOCA	/15	4	0.943000	0.235750	7.892	0.0000
EPOCA	/16	4	0.368000	0.092000	3.080	0.0165
EPOCA	/17	4	0.637000	0.159250	5.331	0.0004
EPOCA	/18	4	0.948000	0.237000	7.934	0.0000
EPOCA	/19	4	0.677000	0.169250	5.666	0.0002
EPOCA	/20	4	1.112000	0.278000	9.307	0.0000
EPOCA	/21	4	0.997000	0.249250	8.344	0.0000
EPOCA	/22	4	0.697000	0.174250	5.833	0.0002
EPOCA	/23	4	1.263000	0.315750	10.570	0.0000
EPOCA	/24	4	0.935000	0.233750	7.825	0.0000
Erro		294	8.782102	0.029871		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#06); 3 (MAR 20#10); 4 (MAR 20#12); 5 (MAR 20#15); 6 (MAR#21); 7 (MAR 20#23); 8 (MAR 20#24); 9 (MAR 20#29); 10 (MAR 20#36); 11 (MAR 20#39); 12(MAR 20#40); 13(MAR 20#44); 14(MAR 20#46); 15(MAR 20#49); 16 (MAR 20#2005); 17 (MAR 20#01); 18 (AR 01); 19 (FB 200); 20 (FP 01); 21 (GA 2); 22 (MSCA); 23 (RC 3-0); 24 (Roxo Australiano).

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM PLANTA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	10.712417	2.678104	37.409	0.0000
REP.	3	0.075396	0.025132	0.351	0.7892
erro 1	12	0.859083	0.071590		
GENÁTIP0	23	1.442479	0.062716	2.338	0.0006
GENÁTIP0*EPOCA	92	2.621583	0.028495	1.062	0.3450
erro 2	345	9.253021	0.026820		
Total corrigido	479	24.963979			
CV 1 (%) =		30.53			
CV 2 (%) =		18.69			

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM PLANTA NAS CINCO ÉPOCAS AVALIADAS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	/1 23	1.226250	0.053315	1.859	0.0107
GENÁTIP0	/2 23	2.673333	0.116232	4.052	0.0000 99,99
GENÁTIP0	/3 23	0.086250	0.003750	0.131	1.0000
GENÁTIP0	/4 23	0.018333	0.000797	0.028	1.0000
GENÁTIP0	/5 23	0.059896	0.002604	0.091	1.0000
Erro	310	8.892587	0.028686		

## INCIDÊNCIA DE BACTERIOSE EM PLANTA NOS 24 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	/1 4	0.210000	0.052500	1.830	0.1224
EPOCA	/2 4	0.102000	0.025500	0.889	0.4702

EPOCA	/3	4	1.832000	0.458000	15.966	0.0000
EPOCA	/4	4	1.058000	0.264500	9.221	0.0000
EPOCA	/5	4	0.147000	0.036750	1.281	0.2767
EPOCA	/6	4	0.345000	0.086250	3.007	0.0185
EPOCA	/7	4	0.302000	0.075500	2.632	0.0342
EPOCA	/8	4	0.408000	0.102000	3.556	0.0074
EPOCA	/9	4	0.192000	0.048000	1.673	0.1555
EPOCA	/10	4	0.192000	0.048000	1.673	0.1555
EPOCA	/11	4	0.362000	0.090500	3.155	0.0145
EPOCA	/12	4	2.120000	0.530000	18.476	0.0000
EPOCA	/13	4	0.523000	0.130750	4.558	0.0014
EPOCA	/14	4	0.668000	0.167000	5.822	0.0002
EPOCA	/15	4	0.675000	0.168750	5.883	0.0001
EPOCA	/16	4	0.102000	0.025500	0.889	0.4702
EPOCA	/17	4	0.237000	0.059250	2.065	0.0849
EPOCA	/18	4	0.432000	0.108000	3.765	0.0052
EPOCA	/19	4	0.302000	0.075500	2.632	0.0342
EPOCA	/20	4	0.543000	0.135750	4.732	0.0010
EPOCA	/21	4	0.788000	0.197000	6.868	0.0000
EPOCA	/22	4	0.632000	0.158000	5.508	0.0003
EPOCA	/23	4	0.692000	0.173000	6.031	0.0001
EPOCA	/24	4	0.470000	0.117500	4.096	0.0030
Erro		310	8.892587	0.028686		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#06); 3 (MAR 20#10); 4 (MAR 20#12); 5 (MAR 20#15); 6 (MAR#21); 7 (MAR 20#23); 8 (MAR 20#24); 9 (MAR 20#29); 10 (MAR 20#36); 11 (MAR 20#39); 12(MAR 20#40); 13(MAR 20#44); 14(MAR 20#46); 15(MAR 20#49); 16 (MAR 20#2005); 17 (MAR 20#01); 18 (AR 01); 19 (FB 200); 20 (FP 01); 21 (GA 2); 22 (MSCA); 23 (RC 3-0); 24 (Roxo Australiano).

## SEVERIDADE DE BACTERIOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	4	1826.778958	456.694740	2227.138	0.0000
REP.	3	0.479500	0.159833	0.779	0.5278
erro 1	12	2.460708	0.205059		
GENÁTIP0	23	5.923667	0.257551	1.491	0.0701
GENÁTIP0*EPOCA	92	13.894042	0.151022	0.874	0.7786
erro 2	345	59.609792	0.172782		
Total corrigido	479	1909.146667			
CV 1 (%) =		14.89			
CV 2 (%) =		13.67			

## SEVERIDADE DE BACTERIOSE NAS CINCO ÉPOCAS AVALIADAS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	/1 23	1.859896	0.080865	0.464	0.9848
GENÁTIP0	/2 23	3.139583	0.136504	0.784	0.7519
GENÁTIP0	/3 23	8.459583	0.367808	2.112	0.0023
GENÁTIP0	/4 23	4.751250	0.206576	1.186	0.2536
GENÁTIP0	/5 23	1.607396	0.069887	0.401	0.9945
Erro	354	61.640916	0.174127		

## SEVERIDADE DE BACTERIOSE NOS 24 TRATAMENTOS

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
EPOCA	/1 4	64.682000	16.170500	92.866	0.0000

EPOCA	/2	4	67.247000	16.811750	96.549	0.0000
EPOCA	/3	4	92.117000	23.029250	132.256	0.0000
EPOCA	/4	4	91.003000	22.750750	130.656	0.0000
EPOCA	/5	4	74.037000	18.509250	106.297	0.0000
EPOCA	/6	4	73.727000	18.431750	105.852	0.0000
EPOCA	/7	4	69.680000	17.420000	100.042	0.0000
EPOCA	/8	4	68.617000	17.154250	98.516	0.0000
EPOCA	/9	4	71.873000	17.968250	103.191	0.0000
EPOCA	/10	4	73.967000	18.491750	106.197	0.0000
EPOCA	/11	4	70.462000	17.615500	101.165	0.0000
EPOCA	/12	4	97.845000	24.461250	140.479	0.0000
EPOCA	/13	4	70.347000	17.586750	101.000	0.0000
EPOCA	/14	4	75.263000	18.815750	108.058	0.0000
EPOCA	/15	4	81.235000	20.308750	116.632	0.0000
EPOCA	/16	4	60.985000	15.246250	87.558	0.0000
EPOCA	/17	4	77.512000	19.378000	111.287	0.0000
EPOCA	/18	4	77.383000	19.345750	111.101	0.0000
EPOCA	/19	4	79.583000	19.895750	114.260	0.0000
EPOCA	/20	4	89.372000	22.343000	128.314	0.0000
EPOCA	/21	4	78.595000	19.648750	112.842	0.0000
EPOCA	/22	4	76.898000	19.224500	110.405	0.0000
EPOCA	/23	4	85.555000	21.388750	122.834	0.0000
EPOCA	/24	4	72.688000	18.172000	104.361	0.0000
Erro		354	61.640916	0.174127		

Legenda: Tratamentos 1 (MAR 20#03); 2 (MAR 20#06); 3 (MAR 20#10); 4 (MAR 20#12); 5 (MAR 20#15); 6 (MAR#21); 7 (MAR 20#23); 8 (MAR 20#24); 9 (MAR 20#29); 10 (MAR 20#36); 11 (MAR 20#39); 12(MAR 20#40); 13(MAR 20#44); 14(MAR 20#46); 15(MAR 20#49); 16 (MAR 20#2005); 17 (MAR 20#01); 18 (AR 01); 19 (FB 200); 20 (FP 01); 21 (GA 2); 22 (MSCA); 23 (RC 3-0); 24 (Roxo Australiano).

## ÁREA ABAIXO DA CURVA DE PROGRESSO DA BACTERIOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	23	4761.958333	207.041667	1.032	0.4407
REPETIEÇO	3	361.791667	120.597222	0.601	0.6164
erro	69	13842.208333	200.611715		
Total corrigido	95	18965.958333			
CV (%) =		7.64			

## TAXA DE PROGRESSO DA BACTERIOSE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÁTIP0	23	0.000000000E+0000	0.00000000E+0000	1.0E+0009	0.0000
REPETIEÇO	3	0.000000000E+0000	0.00000000E+0000	1.0E+0009	0.0000
erro	69	0.000000000E+0000	0.00000000E+0000		
Total corrigido	95	0.000000			
CV (%) =		0.00			