



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO**

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO AZEDO QUANTO À
RESISTÊNCIA À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS (*Cowpea
aphid-borne mosaic vírus* – CABMV) EM FASE DE MUDAS, SOB CASA
DE VEGETAÇÃO.**

GABRIEL SOARES MIRANDA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO)

**BRASÍLIA /DF
JULHO/2015**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

Avaliação de genótipos de maracujazeiro azedo quanto a resistência à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) em fase de mudas, sob casa de vegetação.

GABRIEL SOARES MIRANDA

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO. REQUISITOS
NECESSÁRIOS A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

BRASÍLIA/DF
JULHO/2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

Avaliação de genótipos de maracujazeiro azedo quanto a resistência à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) em fase de mudas, sob casa de vegetação.

Gabriel Soares Miranda

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADA POR:

JOSÉ RICARDO PEIXOTO, DSc (UnB-FAV), Email: peixoto@unb.br
(ORIENTADOR) CPF:

Michelle SOUSA VILELA, DSc (UnB-FAV), Email: chellysv@yahoo.com.br
(EXAMINADOR INTERNO) CPF:

MARCIO DE CARVALHO PIRES, DSc (UnB-FAV) Email: mcpires@unb.br
(EXAMINADOR INTERNO) CPF:

BRASÍLIA/DF, 07 DE JULHO DE 2015.

FICHA CATALOGRÁFICA

Miranda, Gabriel Soares

Avaliação de genótipos de maracujazeiro azedo quanto à resistência à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic vírus* - CABMV) em fase de mudas, sob casa de vegetação.

Orientação de José Ricardo Peixoto – Brasília, 2015.

30p.

1. Endurecimento do Fruto. 2.Maracujá 3.Ressitência 4.CABMV

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MIRANDA, G. S. **Avaliação de genótipos de maracujazeiro azedo quanto à resistência à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic vírus* - CABMV) em fase de mudas, sob casa de vegetação.**

Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2014. 30p.

CESSÃO DE CRÉDITOS

NOME DO AUTOR: Gabriel Soares Miranda

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO):
Avaliação de genótipos de maracujazeiro azedo quanto à resistência à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic vírus* - CABMV) em fase de mudas, sob casa de vegetação. ANO: 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Gabriel Soares Miranda

CPF: 017.052.891-00

E-mail: miranda.gabriel@me.com

“Filho meu, se aceitares as minhas palavras, e esconderes contigo
os meus mandamentos,
Para fazeres o teu ouvido atento à sabedoria; e inclinares o teu coração ao
entendimento;
Se clamares por conhecimento, e por inteligência alçares a tua voz,
Se como a prata a buscares e como a tesouros escondidos a procurares,
Então entenderás o temor do Senhor, e acharás o conhecimento de Deus.
Porque o Senhor dá a sabedoria; da sua boca é que vem o conhecimento e o
entendimento.”

DEDICO

A Gerson Miranda, meu pai e **Emília Soares**, minha mãe, pelo amor, pelas orações e apoio durante todos esses anos . E à **Raquel e Rebeca**, minhas irmãs, por me incentivarem durante todo o tempo.

A todos os meus familiares.

À Alana, minha amada e melhor amiga, que me dá forças para ser melhor a cada dia.

AGRADEÇO

A Deus, por todas as bênçãos concedidas durante minha vida. Pela oportunidade de completar o ensino superior em uma área em que é possível ver cada detalhe das Suas Criações. Também pela força concedida para continuar estudando e não desistir mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha família, por toda paciência, amizade, apoio financeiro durante toda essa jornada de estudos.

À minha namorada, por me dar tantas alegrias, orar por mim e me ajudar a crescer todos os dias.

Aos meus amigos, por estarem sempre me incentivando ao estudo.

Aos colegas de estágio, pelas horas de trabalho dedicadas me auxiliando nas avaliações deste experimento.

Ao professor José Ricardo, por todo esforço, interesse, dedicação e paciência em me orientar. Pela oportunidade de aprender com uma pessoa com imenso conhecimento científico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 O MARACUJAZEIRO	3
2.2 A CULTURA DO MARACUJAZEIRO AZEDO.....	4
2.3 MELHORAMENTO GENÉTICO DO MARACUJAZEIRO	5
2.4 VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
2. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
2. CONCLUSÕES	21
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

ÍNDICE DE TABELAS

1. TABELA 1 ESCALA DIAGRAMÁTICAS DE VÍRUS	14
2. TABELA 2 INCIDÊNCIA DA VIROSE	18
3. TABELA 3 SEVERIDADE DA VIROSE	19
4. TABELA 4 ÁREA ABAIXO DA CURVA DE PROGRESSO DA DOENÇA	20

ÍNDICE DE FIGURAS

1. FIGURA 1 SINTOMAS SISTÊMICOS INDUZIDOS PELO CABMV	9
2. FIGURA 2.1 SOLUÇÃO TAMPÃO: CELITE E FOLHAS COM INÓCULO.....	11
3. FIGURA 2.2 SOLUÇÃO DE INÓCULO UTILIZADA	12
4. FIGURA 2.3 INOCULAÇÃO MECÂNICA NAS FOLHAS DE MUDAS	13
5. FIGURA 2.4 ESCALA DE NOTAS EMPREGAS NA AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE	14

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO AZEDO QUANTO A RESISTÊNCIA À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV) EM FASE DE MUDAS, SOB CASA DE VEGETAÇÃO.

RESUMO GERAL – O endurecimento dos frutos é a doença mais importante da cultura do maracujazeiro. Essa doença pode ser causada pelos potyvírus Passionfruit woodiness virus (PWV), Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) e East Asian Passiflora Virus (EAPV) (Nascimento, 2006). No Brasil, o centro de origem e o maior produtor de maracujá do mundo, o endurecimento do fruto tem sido registrado em todos os maiores estados produtores e tem sido um fator limitante a produção dessa cultura. O objetivo desse experimento é a seleção de progênies resistentes ao Virus do endurecimento do fruto (CABMV). O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Estação Biológica da Universidade de Brasília – UNB, com a inoculação mecânica do virus Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV). Foi empregado o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Utilizando no total 24 genótipos diferentes de maracujazeiro. Para cada genótipo foram utilizadas 4 repetições com 6 plantas cada totalizando 72 plantas por bandeja e 576 plantas em todo o experimento. Observou-se diferença estatística significativa entre os genótipos na avaliação da incidência e severidade da doença (Tabelas 2 e 3). No entanto, não houve efeito significativo na interação genótipos *versus* época de avaliação. Também não houve diferença significativa entre os genótipos na avaliação da área abaixo da curva do progresso da doença (Tabela 4). O genótipo MAR20#44 pl. 3 apresentou a menor incidência da doença, ao passo que o genótipo MAR20#44 pl. 1 apresentou a maior incidência. Os genótipos MAR20#2005 pl3 e MAR20#24 pl2 apresentaram menor severidade, enquanto o genótipo Rubi Gigante pl. 1 apresentou maior grau de severidade da doença. Os resultados apresentados aqui contribuem para futuros estudos no melhoramento de plantas de maracujazeiro-azedo.

ASSESSMENT OF PASSIONFRUIT GENOTYPES REGARDING TO RESISTANCE OF THE VIROSE OF THE HARDENING OF THE FRUITS (Cowpea aphid-borne mosaic virus - CABMV). IN SEEDLING PHASE UNDER GREENHOUSE.

ABSTRACT – The virose of the hardening of the fruit (*Cowpea aphid borne-mosaic virus*) is the most important disease of the passion fruit crop. This disease can be caused by potyvirus Passionfruit woodiness virus (PWV), Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) and East Asian Passiflora Virus (AEFI) (Nascimento, 2006). In Brazil, the center of origin and the greatest passion fruit producer in the world, hardening of the fruit has been recorded in all major producing states and has been a limiting factor to production of this crop. The aim of this experiment is the selection of resistant progeny to the virose of the hardening of fruit (CABMV). The experiment was conducted in a greenhouse, at the Biological Station of the University of Brasilia - UNB with mechanical inoculation of virus Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV). It used the randomized block design with four replications. Using a total of 24 different genotypes of passion fruit. For each genotype were used 4 repetitions with 6 plants each totaling 72 plants per tray and 576 plants throughout the experiment. A significant statistical difference was observed between genotypes at the end of the six evaluations of the incidence and severity of disease (Tables 2 and 3). However, there was no significant effect on genotypes versus time of evaluation. There was also no significant difference between genotypes in assessing the area under the disease progress curve (Table 4). The genotype MAR20 # 44 pl. 3 showed a lower incidence of disease, while the genotype MAR20 # 44 pl. 1 had the highest incidence. Genotypes MAR20 # 2005 PL3 and MAR20 # 24 pl2 had lower severity while Ruby Giant pl genotype. 1 showed a higher degree of disease severity. The results presented here contribute to future studies on the improvement of passion fruit plants.

1 Introdução

O gênero *Passiflora* possui um grande número de espécies, mais de 400, sendo cerca de 120 nativas do Brasil (Bernacci, 2003). Apesar disso, os cultivos comerciais do país baseiam-se numa única espécie, o maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis*), que representa mais de 95% dos pomares, devido à qualidade dos seus frutos, vigor, produtividade e rendimento em suco (Meletti; Brückner, 2001).

Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO (2010), em 2008, a produção de frutas frescas no mundo alcançou mais de 26 milhões de toneladas. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, atrás apenas da China e da Índia, apresentando uma área plantada de quase 6.5 milhões ESTADÍSTICA – IBGE, 2010).

Dentre as frutas mais produzidas no Brasil, estão a laranja, a manga e o maracujá, que ocupa a 12ª posição no *ranking* de produção de frutas no país. O Nordeste brasileiro é a região que mais produz, sendo a Bahia o Estado de produção mais expressiva, respondendo por mais de 40% da produção nacional (IBGE, 2010).

O endurecimento dos frutos é uma doença de grande importância na cultura do maracujazeiro. Essa doença pode ser causada pelos potyvírus Passionfruit woodiness virus (PWV), Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) e East Asian Passiflora Virus (EAPV). As plantas afetadas têm a produtividade e a vida útil reduzidas (Kitajima & Rezende, 2001). Essa enfermidade causa diminuição e deformação dos frutos e está associada à ocorrência de bolsas de goma no albedo.

Os primeiros relatos acerca do endurecimento do fruto em maracujá feitos no Brasil foram baseados principalmente em suas propriedades biológicas e de transmissão e consideraram como agente etiológico o PWV (CHAGAS et al., 1981; KITAJIMA; CHAGAS; CRESTANI, 1986; YAMASHIRO; CHAGAS, 1979). Entretanto, quando a caracterização molecular desse vírus começou a ser feita no país, observou-se que a sua identidade de nucleotídeos foi consideravelmente maior com os isolados de CABMV, o que levou a considerá-la como um isolado/estirpe viral pertencente a essa espécie (BRAZ et al., 1998; NASCIMENTO et al., 2004; SANTANA et al., 1999).

A obtenção de fontes de resistência a essas viroses e a incorporação de genes de resistência em seleções comerciais são objetivos básicos dos principais programas de melhoramento do maracujazeiro-‘amarelo’ no Brasil (MELLETTI et al.,

2005). No entanto, as estratégias até então desenvolvidas não foram efetivas o suficiente para controlar ou erradicar a doença dos pomares de produção. Estudar e conhecer o patógeno constitui uma boa estratégia inicial na tentativa de entender seus mecanismos de ação e a sua interação com a planta hospedeira (MELO, 2010).

Na Austrália, o controle do endurecimento dos frutos do maracujazeiro tem sido alcançado principalmente através da utilização de híbridos de maracujá roxo com amarelo, tolerantes à doença (Inch, 1978 e Taylor & Greber, 1973). No Brasil, foi lançada em 2000 pelo Instituto Agrônomo de Campinas, uma cultivar (híbrido entre o maracujá-amarelo IAC-277 e um maracujá-roxo nativo) de frutos rosados, denominada 'Maracujá-Maçã' (Meletti, 2000, citado por Faleiro *et al.*, 2005). Esta possui frutos arredondados e de casca rosada, muito parecidos com uma maçã tradicional, daí sua denominação. Porém, produz frutos pouco apreciados no mercado, devido a sua coloração rosada, formato arredondado, peso inferior ao do maracujá-amarelo e menores dimensões (Faleiro *et al.*, 2005).

O objetivo desse experimento foi avaliar a reação de genótipos de maracujazeiro quanto à resistência ao vírus do endurecimento do fruto (Cowpea aphid-born mosaic vírus - CABMV), na fase de mudas, sob casa de vegetação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O maracujazeiro

As espécies de maracujá são pertencentes à família *Passifloraceae*, sendo que o número de gêneros que compõe esta família parece ainda incerto, chegando ao ponto de alguns autores citarem dezoito gêneros (VANDERPLANK, 1991), dezessete gêneros e mesmo doze gêneros (JUNQUEIRA et al., 2005). O maior gênero desta família é o *Passiflora*, que compreende cerca de 350 a 500 espécies americanas (ANJOS; JUNQUEIRA; CHARCAR, 2001).

O maracujazeiro é uma planta tipicamente tropical e originária do continente sul-americano. O Brasil é um dos países de origem desta frutícola, onde ela é considerada como proveniente especificamente de áreas da região da mata atlântica do Centro-Norte brasileiro (MANICA, 1981). Dentre as mais de 350 espécies do gênero *Passiflora*, 120 foram descritas dentro do território brasileiro (BERNACCI; VITTA; BAKKER, 2003). Atualmente, imagina-se que haja de 111 a 150 espécies no Brasil, e a região Centro-Norte abarca a maior distribuição geográfica do gênero *Passiflora* (OLIVEIRA et al., 1994b; SOUZA; MELETTI, 1997).

No âmbito comercial, as espécies mais cultivadas no mundo são *Passiflora edulis* Sims. f. *Flavicarpa* O. Deg. (maracujazeiro-‘amarelo ou – azedo), *Passiflora edulis* Sims. (maracujazeiro-‘roxo’) e *Passiflora alata* Curtis (maracujazeiro ‘doce’). As estimativas indicam que, dentre toda a produção mundial, 90% sejam de pomares mantidos com maracujá-azedo e maracujá-roxo, proporções estas devidas à grande diversidade edafoclimática a que estas espécies se adaptam, tanto em regiões tropicais quanto em subtropicais (CARVALHO et al., 1999; RUFINI et al., 2002).

A ampla diversidade encontrada no Brasil proporciona uma grande variedade no potencial das espécies de maracujazeiro, com relação às características interessantes que podem ser incorporadas no maracujazeiro comercial, como: (i) resistência a doenças e pragas, (ii) menor altura do androginóforo, (iii) autocompatibilidade entre espécies de interesse, (iv) florescimento e frutificação

durante o inverno (período de entressafra dos maracujás comerciais) (JUNQUEIRA et al., 2005).

2.2 A cultura do maracujazeiro azedo

O maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa* DEG) pertence à família *Passifloraceae* Juss. Ex DC., da ordem *Violales* (CRONQUIST, 1998).

Apesar de ser o mais cultivado no Brasil, a produção de maracujá-amarelo em larga escala é recente no país, tendo adquirido importância econômica a partir dos anos 70 (MELETTI; SANTOS; MIMAMI, 2000). Esta produção no Brasil vem aumentando continuamente desde que a cultura teve sua importância reconhecida, elevando os números de produção nas últimas 3 a 5 décadas (FERREIRA, 2005).

A região Nordeste é a maior produtora dentre todas as regiões do Brasil, responsável por quase 70% do total produzido. Em segundo lugar, está a região Sudeste, com a produção de aproximadamente 138 mil toneladas. O estado brasileiro que mais produz maracujá é a Bahia, disponibilizando mais de 275 mil toneladas desta frutícola em seus 20 mil hectares de pomares, o que representa o montante de 40,2% da produção nacional. A região do centro-sul baiano (quase sempre indicada como a região sudoeste) é responsável por quase dois terços do total produzido no estado totalizando aproximadamente 170 mil toneladas colhidas em 12 mil hectares, o que equivale a 25% da produção brasileira. Na região Sudeste, os estados que mais produzem são Espírito Santo e Minas Gerais, ambos responsáveis por mais de 75% da produção de maracujá do Sudeste brasileiro (IBGE, 2009).

A cadeia brasileira da cultura do maracujá gera diversos tipos de empregos relacionados aos diversos segmentos: mercado de frutas frescas, indústria de sucos, geleias, doces, sorvetes, refrigerantes e licores (AMARO, 1997). O segmento de cosméticos também tem utilizado do potencial do maracujazeiros, possibilitando a fabricação de sabonetes em barra e líquidos, cremes, xampus, condicionadores, leites, óleos e perfumes (NATURA COSMÉTICOS, 2009).

No entanto, o maior mercado consumidor do maracujá-azedo encontra-se voltado ao consumo *in natura* de frutos e na indústria de sucos. Quando destinados ao consumo da fruta fresca, os consumidores preferem frutos que apresentam tamanhos maiores, que tenham aparência atraente e sejam doces e menos ácidos

(FORTALEZA et al., 2005). Já para a agroindústria, um elevado rendimento de suco, acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais elevados são requeridos para o sucesso na comercialização (OLIVEIRA et al., 1994 a).

Para que tais características sejam preservadas, são necessárias condições de cultivo favoráveis. No Brasil, as condições geográficas e edafoclimáticas são excelentes para o cultivo desta espécie, e isso proporcionou grande evolução na instalação de indústrias de beneficiamento de suco e no aumento da aceitação comercial da fruta fresca para consumo (ABREU, 2006).

Todavia, a ampla expansão da cultura sem a observação dos cuidados devidamente necessários propiciou o aparecimento de vários problemas que reduzem a capacidade produtiva do maracujazeiro-azedo, dentre os quais os principais são os de natureza fitossanitária, como pragas e patógenos (JUNQUEIRA et al., 2005; MELETTI; BRUCKNER, 2001), que podem causar a redução significativa da produtividade; em alguns casos, até inviabilizando por completo o cultivo da espécie na região afetada (SANTOS-FILHO et al., 2004).

2.3 Melhoramento genético do maracujazeiro

No início dos anos 2000 houve o lançamento das primeiras cultivares de maracujá - híbridos mais produtivos e com qualidade de fruta diferenciada para os dois segmentos de mercado (frutas frescas e agroindústria)-transformou o cenário produtivo brasileiro. Com a criação de um sistema organizado de produção e comercialização de sementes das cultivares IAC e mudas selecionadas, ampliaram-se significativamente a qualidade e a produtividade dos pomares (MELETTI, 2011).

A cultivar de agroindústria deve ter maior rendimento em polpa, maior teor de sólidos solúveis totais (SST), polpa de coloração mais intensa e casca mais fina. Surgiram, então, cultivares direcionadas a cada segmento, cv. IAC 273 (Monte Alegre) e cv. IAC 277 (Joia), para frutas frescas, e cv. IAC 275 (Maravilha), para agroindústria, com características distintas (MELETTI, 2000; MELETTI et al., 2005). Os produtores puderam, assim, direcionar sua produção em função do mercado que desejavam atingir.

Segundo FALEIRO et al. (2005), o melhoramento genético deve visar um melhor desempenho na produção e produtividade 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. As espécies não cultivadas *P. setaceae*, *P. cincinnatta*, *P. caerulea*, *P. incarnata*, *P. maliformis*, *P. foetida*, *P. nítida* e *P. quadrangularis*, por apresentarem resistência a doenças ou a pragas, longevidade, maior adaptação a condições climáticas adversas, período de florescimento ampliado, maior adaptação a condições climáticas adversas, período de florescimento ampliado, maior concentração de componentes químicos interessantes para o melhoramento genético do maracujazeiro.

A auto-incompatibilidade é um mecanismo que induz à alogamia e que mantém um alto grau de heterozigose (Duvick, 1967). Este mecanismo pode ser tão eficiente quanto a condição dióica no forçamento à polinização cruzada, com a vantagem de cada planta produzir semente (Allard, 1966). Desta forma, é um mecanismo poderoso no impedimento da autopolinização, constituindo-se, de acordo com Briggs & Knowles (1967), em desvantagem para o melhorista pelas restrições que impõe à consecução da endogamia. A auto-incompatibilidade foi encontrada em maracujazeiro amarelo, o qual, até certo ponto, é incompatível em cruzamentos (Akamine & Girolami, 1959), fato também citado por Knight Jr. & Winters (1962). Payan & Martin (1975), por seu turno, não consideraram a auto-incompatibilidade uma barreira em cruzamentos interespecíficos, sendo a falta de estímulo hormonal o principal obstáculo à hibridação. Segundo eles, a aplicação de substâncias promotoras de crescimento no ovário conduziu à produção normal de frutos, o mesmo sendo conseguido pela polinização dupla, na qual dois estigmas são polinizados por outra espécie e o terceiro por uma planta compatível da mesma espécie.

O maracujazeiro é uma planta alógama à qual vários métodos de melhoramento são aplicáveis, objetivando o aumento da freqüência de alelos favoráveis ou a exploração do vigor híbrido ou heterose. A freqüência de genes favoráveis pode ser aumentada pela seleção massal ou pela seleção com teste de progênies. O vigor híbrido é explorado por meio de híbridos, variedades sintéticas ou compostos, como os obtidos por Meletti (1998) e Meletti et al. (2000).

A auto-incompatibilidade necessita ser considerada no melhoramento genético do maracujazeiro. Cultivares devem ter suficiente diversidade genética em relação à auto-incompatibilidade para que haja maior eficiência na polinização, com alta frutificação. Em fruteiras autoincompatíveis, como ameixeira e macieira, são cultivados pelo menos dois clones compatíveis entre si e coincidentes quanto à

época de floração, introduzindo-se colméias de abelhas no pomar quando a população natural de insetos polinizadores é baixa na época do florescimento (Petri, 2002). Em café conilon, clones selecionados e compatíveis entre si são misturados, visando ao aumento da frutificação (Ferrão et al., 2004) processo que poderia ser denominado compostos clonais.

Enquanto não puderem ser selecionadas plantas autocompatíveis de maracujazeiro, a auto-incompatibilidade deve ser levada em conta no melhoramento do maracujazeiro (BRUCKNER et al., 1994).

2.4 Virose do endurecimento dos Frutos

A virose conhecida como endurecimento dos frutos do maracujazeiro é atualmente considerada como a mais importante para essa cultura (MACIEL et al., 2009). Possui diferentes agentes causais, em áreas distintas do globo terrestre. Na Austrália, onde foi inicialmente descrito por McKnight em 1952, o endurecimento dos frutos é causado pelo *Passion fruit woodiness* (PWV) (NOVAES, 2002). A doença também ocorre no sudeste asiático, causada pelo *East asian passiflora* (EAPV) (IWAI et al., 2006). No continente africano, são outros dois agentes causais os responsáveis pelo endurecimento dos frutos: *Cowpea aphid-borne mosaic*, estirpe *South passiflora* (CABMV-SAP) (MCKERN et al., 1994; SITHOLE-NIANG et al., 1996) e o *Cowpea aphid-borne mosaic* (CABMV) (LOVISOLO; CONTI, 1966).

Até aproximadamente o ano de 2004, quando o seu genoma viral ainda não era conhecido, acreditava-se que o endurecimento dos frutos no Brasil estava associado ao PWV (REZENDE; KITAJIMA, 2003). Entretanto, evidências moleculares baseadas na análise comparativa da sequência de nucleotídeos, que codifica a proteína da capa protéica e da região 3' não traduzida, realizada com isolados oriundos de diferentes regiões do Brasil possuem maior identidade com o CABMV africano (NASCIMENTO et al., 2004). A partir de então, o agente causal do endurecimento dos frutos no país passou a ser creditado ao CABMV.

Desde a década de 70, quando foi primeiramente detectada no Brasil (CHAGAS; CRESTANI, 1986; YUKI et al., 2002). A doença permaneceu restrita à região Nordeste até a década de 80, mas, depois, disseminou-se por todo o território

brasileiro onde se produz maracujazeiro, na maioria das vezes, com incidência de 100% nas plantações (REZENDE, 2006).

Com o passar dos anos, a incidência do agente etiológico do endurecimento dos frutos passou a ser detectada nos campos de produção do maracujazeiro dos Estados de Pernambuco (LORETO; VITAL, 1983), Sergipe, Ceará (KITAJIMA; CHAGAS; CRESTANI, 1986), São Paulo (CHAGAS et al., 1981), Minas Gerais (SÃO JOSÉ; REZENDE; COSTA, 1999), Distrito Federal (INOUE et al., 1995) e Pará (TRINDADE et al., 1999) e, ainda, mais tarde, Espírito Santo, Paraíba, Alagoas, Goiás e Paraná.

O vírus é facilmente transmitido por inoculação mecânica e por enxertia. Muitas vezes, os próprios tratamentos culturais, como a poda de condução e a desbrota se não tomados os cuidados necessários, podem também transmitir a virose (COSTA; VENTURA, 2005). Atuando na transmissão de vários vírus de interesse agrônomo, *Aphis gossypii* (Glover) também é transmissor efetivo do CABMV no Brasil, de modo que esta transmissão é realizada de forma não persistente (DIPIERO et al., 2006). Outras espécies de afídeos do mesmo gênero também são relatadas como transmissoras do CABMV (COSTA, 1985).

Muito embora seja fácil e rápida a transmissão natural e mecânica do vírus em maracujazeiro, ainda não há relatos de transmissão através de sementes. Um relato de transmissão por via seminífera de uma estirpe de CABMV ocorrente no continente africano (SANTANA; LAU, 2002) é a única fonte que demonstra esta forma de transmissão, mas ocorre normalmente apenas em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Preto 153 (COSTA, 1985), podendo essa espécie ser utilizada como fonte de inóculo do vírus (NOVAES, 2002).

Plantas infectadas pelo CABMV apresentam diferenciados tipos de mosaico foliar, a depender do grau de severidade do vírus infectante, podendo ser acompanhado por manchas anelares e, em altos níveis de severidade, formação de bolhas e/ou rugosidades nas folhas, frutos com espessamento (endurecimento) do pericarpo, que ocasiona redução significativa da polpa (KITAJIMA; CHAGAS; CRESTANI, 1986; KITAJIMA; REZENDE, 2001). Os frutos podem apresentar-se deformados, pequenos e duros, com bolsas de goma no albedo espesso, acarretando comprometimento da produtividade e longevidade das plantas infectadas (CUNHA; BARBOSA; FARIA, 2004). É também característica desse gênero de vírus a formação de inclusões lamelares do tipo cata-vento, tanto no

núcleo quanto no citoplasma das células hospedeiras (GIORIA, 2003; SIVAKUMARAN; SUN; KAO, 2001).

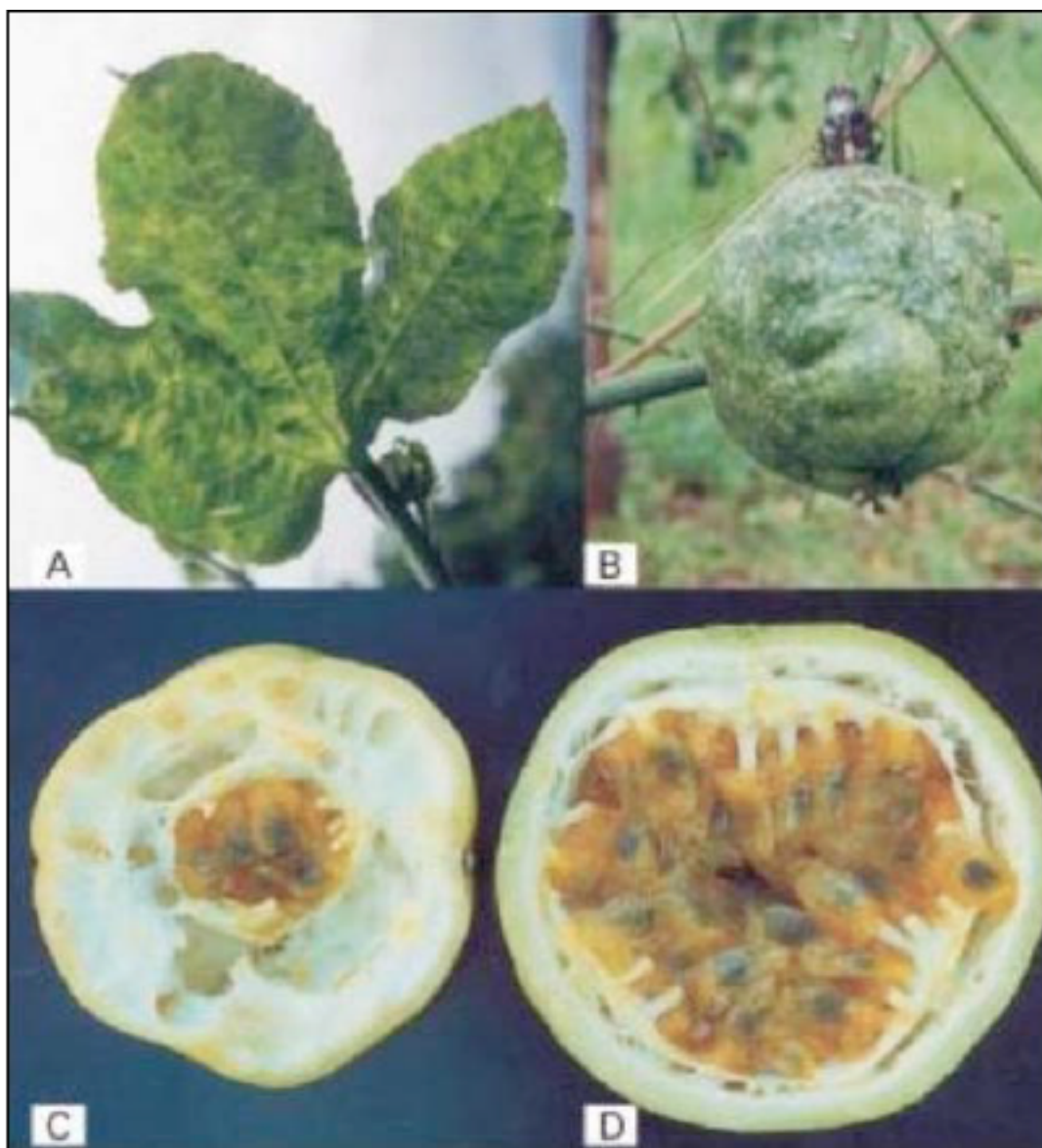


Figura 1 – Sintomas sistêmicos induzidos pelo CABMV em maracujazeiro-amarelo. Folha com mosaico (A); fruto deformado (B); fruto com pericarpo espesso e quantidade de polpa reduzida (C), em comparação com fruto de planta sadia (D) (ANJOS et al., 2001).

Na região de Alta Paulista, SP, Yuki et al. (2002) demonstraram o potencial deste vírus quando ele infecta mudas de maracujazeiro, acarretando perdas entre 50-80% no caso de infecção precoce. Eles observaram que, além de reduzir fortemente a produtividade, essa virose vem tornando a cultura anual, inviabilizando,

por vezes, a manutenção do plantio por mais de dois ou três anos (YUKI et al., 2002), o que acarreta grandes perdas financeiras ao passicultor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Biológica da Universidade de Brasília – UNB, com a inoculação mecânica do vírus Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) em mudas de maracujazeiro com cerca de 30 cm de altura e idade aproximada de 2 meses.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno com 120 células, utilizando 6 sementes por célula. A repicagem foi feita após as plantas adquirirem um tamanho adequado para o transplante. As plantas foram transplantadas para bandejas de poliestireno com 72 células.

O extrato utilizado para a inoculação foi preparado a partir de amostras foliares de plantas que exibiam os sintomas do CABMV. Tais amostras foram coletadas em plantas adultas que apresentavam os sintomas, no pomar da Fazenda Água Limpa FAL-UNB.

Preparou-se o extrato em almofariz, macerando-se a proporção de 1 g de tecido (folha infectada) para 10 ml de solução tampão fosfato de sódio 0,1 M, pH 7,0. Adicionou-se pequena quantidade de “celite” (abrasivo) ao extrato obtido, e o vírus foi inoculado friccionando as partes superiores das folhas com o dedo molhado com o extrato por cinco vezes consecutivas para padronizar a pressão de inóculo.



Figura 2.1 - Solução tampão; Celite; e folhas com inóculo, trituradas.



Figura 2.2 - Solução de inóculo macerada utilizada na inoculação do vírus.



Figura 2.3 – Inoculação por meio da fricção das partes superiores das folhas com os dedos.

O experimento foi instalado em blocos casualizados com 4 repetições, em arranjo de parcela subdividida, com 24 genótipos e seis épocas de avaliação. Foram avaliados a incidência e severidade da doença tomando como base os sintomas foliares, repetindo-se a cada 7 dias.

A avaliação da severidade da doença em mudas, sob ambiente protegido, estufa foi feita a partir de escala de notas proposta por Sousa (2009), avaliando-se as 3 folhas inoculadas por planta. O critério para classificação dos genótipos como resistentes (R), medianamente resistentes (MR), medianamente suscetíveis (MS), suscetíveis (S) e altamente suscetíveis (AS) foi baseado na escala de notas, obtida a partir da avaliação da severidade da doença (tabela 1).



Figura 2.4 - Escala de notas empregada na avaliação da severidade da doença em plantas inoculadas com CABMV: A= nota 1; B= nota 2; C= nota 3; D= nota 4.

Tabela 1. Escala de notas a ser utilizada para análise das folhas.

NOTAS	SINTOMAS VISUAIS
1	Folha sem sintoma de mosaico (Resistente – R)
2	Folha apresentando mosaico leve e sem deformações foliares (Moderadamente Suscetível – MS)
3	Folha apresentando mosaico leve, bolhas e deformações foliares (Suscetível – S)
4	Folha apresentando mosaico severo, bolhas e deformações foliares (Altamente suscetível - AS)

A partir dos dados coletados nas inúmeras avaliações foi obtida a curva de progresso da doença, calculando-se a área abaixo da curva, a fim de avaliar a possibilidade de ser empregada como parâmetro de diferenciação de resistência.

Os dados originais foram submetidos a análise de variância com o auxílio do software "SISVAR" (Ferreira, 2000), utilizando-se para o teste de F, o nível de 5% de probabilidade (Gomes, 1978). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussões

Observou-se diferença estatística significativa entre os genótipos na avaliação da incidência e severidade da doença (Tabelas 2 e 3). No entanto, não houve efeito significativo na interação genótipos *versus* época de avaliação. Também não houve diferença significativa entre os genótipos na avaliação da área abaixo da curva do progresso da doença (Tabela 4).

O genótipo MAR20#44 pl. 3 apresentou a menor incidência da doença, ao passo que o genótipo MAR20#44 pl. 1 apresentou a maior incidência. Os genótipos MAR20#2005 pl3 e MAR20#24 pl2 apresentaram menor severidade, enquanto o genótipo Rubi Gigante pl. 1 apresentou maior grau de severidade da doença.

Os genótipos MAR20#2005 pl3, MAR20#24 pl2, Rosa Intenso, MAR20#44 pl3, FB 200, Mar20#24pl1,, ECL 7, MAR20#2005 foram considerados moderadamente suscetíveis ao CABMV. Os genótipos MAR20#46, MAR20#44 pl2, Rosa Claro pl1, Rosa Claro pl2, Gigante Amarelo pl1, MAR20#44 pl1, MAR20#2005 pl4, Gigante Amarelo pl2, MAR20#41, MAR20#21, MAR20#15, MAR20#12, MAR20#10, MAR20#34 e Rubi Gigante pl2 foram considerados suscetíveis ao CABMV, enquanto o genótipo Rubi Gigante pl.1 foi o único considerado como altamente suscetível. Estes resultados demonstram a inexistência de genótipos com resistência ao isolado do vírus do endurecimento do fruto, na fase de mudas, sob casa de vegetação.

Maciel et al. (2009) analisando 16 cultivares de *Passiflora*, dentre elas IAC-275, IAC-277, FB-100, FB-200 (utilizada neste experimento), encontrou 15 materiais suscetíveis ao isolado de CABMV.

Oliveira et al. (2013) analisando em campo genótipos diferentes dos analisados neste experimento, constatou que os acessos BGM322, BGM053, BGM168, BGM216, BGM277, BGM158, BGM237, BGM242 e BGM272, pertencentes às espécies *Passiflora cincinnata*, *P. edulis* roxo, *P. setacea* e *P. edulis* amarelo, foram os mais resistentes ao ataque do vírus. Verificou-se ainda que as testemunhas J20, M17, A17, B20 e BRS Gigante Amarelo (utilizado no neste experimento) apresentaram suscetibilidade ao vírus.

Pinto et al. (2008) observou que os genótipos MAR20#01, MAR20#11, MAR20#18, MAR20#19, MAR20#24, MAR20#25, MAR20#35, MAR20#40, MAR20#44, MAR20#51, MAR20#52, MAR20#55 e MAR20#56 apresentaram uma

baixa severidade da doença (nota abaixo de 2,0). Neste experimento o genótipo MAR20#24 Planta 2 teve nota 2,29 para a severidade.

Viana (2007) encontrou maior variabilidade em genótipos de maracujazeiro inoculados na fase de mudas com o vírus do endurecimento do fruto, em ambiente protegido. Neste trabalho ela observou que alguns genótipos permaneceram até a última avaliação com, pelo menos, uma planta resistente, sendo eles: MAR20#24, MAR20#44 e MAR20#35. Estes genótipos estão entre os que apresentaram menor porcentagem de incidência (Viana, 2007), demonstrando certa semelhança com as avaliações dos genótipos do presente trabalho.

Leão et al. (2006) verificou que a avaliação da severidade da virose do endurecimento do fruto em mudas de maracujazeiro proporcionou a seleção de duas progênies mais resistentes, MAR 20-54 e MAR 20-55, com aproximadamente 28% da área foliar infectada. Por outro lado, a progênie MAR 20-30, demonstrou ser a mais suscetível, seguido pelas progênies MAR 20-04, MAR 20-19, MAR 20-20, MAR 20-02, MAR 20-37, MAR 20-06, Porto Rico, Havaiano, MAR 20-14, MAR 20-24, MAR 20-03, MAR 20-25, MAR 20-26, 'Maguary Mesa 1' e MAR 20-23, com mais de 75% da área foliar infectada. As progênies MAR 20-54 e MAR 20-55, foram também as que apresentaram menor grau de incidência, o que permitiu selecionar essas como as mais resistentes.

Os resultados demonstram a existência de pouca variabilidade entre os 24 genótipos avaliados, em termos de resistência a virose do endurecimento do fruto (Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus - CABMV), pois a maioria dos genótipos foi suscetível, e apenas oito genótipos foram considerados moderadamente suscetíveis, necessitando da obtenção de genótipos com melhores níveis de resistência, tanto na fase de mudas como em plantas adultas, na produção de campo, para cruzamentos e futuras seleções de materiais potencialmente mais promissores.

Além disso, novas inoculações utilizando outros isolados e outros materiais genéticos devem ser realizadas para selecionar materiais resistentes a diferentes isolados do vírus do endurecimento do fruto do maracujazeiro.

Tabela 2. Incidência da virose do endurecimento do fruto (CABMV) em genótipos de maracujazeiro azedo, sob casa de vegetação. FAV, UnB, 2015.

Genótipos	Incidência
MAR20#44 pl3	59.146429 a
MAR20#2005 pl4	60.096429 a
Rosa Claro pl2	63.917857 a
MAR20#44 pl2	66.221429 a
MAR20#46	66.757143 a
MAR20#2005 pl3	67.800000 a
MAR20#24 pl2	68.750000 a
MAR20#15	68.917857 a
Rosa Intenso	69.803571 a
MAR20#2005	71.717857 a
Rubi Gigante pl2	72.242857 a
Mar20#24 pl1	72.596429 a
MAR20#41	76.353571 b
Gigante Amarelo pl1	76.528571 b
Rubi Gigante pl1	76.885714 b
MAR20#21	77.664286 b
ECL 7	78.260714 b
FB 200	78.628571 b
MAR20#34	78.850000 b
Rosa Claro pl1	79.132143 b
Gigante Amarelo pl2	80.325000 b
MAR20#12	81.400000 b
MAR20#10	84.632143 b
MAR20#44 pl1	85.110714 b

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Severidade da virose do endurecimento do fruto (CABMV) em genótipos de maracujazeiro azedo, sob casa de vegetação. FAV, UnB, 2015.

Genótipos	Severidade	GR
MAR20#2005 pl3	2.276786 a	MS
MAR20#24 pl2	2.287500 a	MS
Rosa Intenso	2.468571 a	MS
MAR20#44 pl3	2.581071 a	MS
FB 200	2.607143 a	MS
Mar20#24 pl1	2.688929 a	MS
ECL 7	2.691429 a	MS
MAR20#2005	2.715714 a	MS
MAR20#46	2.831429 b	S
MAR20#44 pl2	2.890000 b	S
Rosa Claro pl1	2.943929 b	S
Rosa Claro pl2	2.977500 b	S
Gigante Amarelo pl1	3.061786 b	S
MAR20#44 pl1	3.089286 b	S
MAR20#2005 pl4	3.092143 b	S
Gigante Amarelo pl2	3.109643 b	S
MAR20#41	3.161786 b	S
MAR20#21	3.213571 b	S
MAR20#15	3.247500 b	S
MAR20#12	3.597143 c	S
MAR20#10	3.699286 c	S
MAR20#34	3.890714 c	S
Rubi Gigante pl2	3.959643 c	S
Rubi Gigante pl1	4.149286 c	AS

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4: Área abaixo da curva do Progresso da Doença (severidade do vírus) em genótipos de maracujazeiro. FAV, UnB, 2015.

Genótipos	AT
MAR20#2005 pl3	203.795000 a
MAR20#24 pl2	207.282500 a
Rosa Intenso	226.107500 a
MAR20#44 pl3	231.000000 a
FB 200	233.552500 a
Mar20#24 pl1	240.190000 a
ECL 7	240.562500 a
MAR20#2005	244.502500 a
MAR20#46	257.102500 a
MAR20#44 pl2	258.472500 a
Rosa Claro pl1	267.602500 a
Rosa Claro pl2	267.787500 a
MAR20#44 pl1	272.512500 a
Gigante Amarelo pl1	274.952500 a
Gigante Amarelo pl2	277.482500 a
MAR20#2005 pl4	278.832500 a
MAR20#41	278.927500 a
MAR20#15	290.945000 a
MAR20#21	291.942500 a
MAR20#12	323.365000 a
MAR20#10	334.915000 a
MAR20#34	351.752500 a
Rubi Gigante pl2	356.927500 a
Rubi Gigante pl1	371.100000 a

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

Houve pequena variação entre os genótipos em termos de grau de resistência demonstrando a existência de pouca variabilidade entre os materiais avaliados, em termos de resistência a virose do endurecimento do fruto do maracujazeiro.

Os genótipos MAR20#2005 pl3, MAR20#24 pl2, Rosa Intenso, MAR20#44 pl3, FB 200, Mar20#24pl1, ECL 7, MAR20#2005 foram considerados moderadamente suscetíveis ao CABMV. Tais genótipos demonstraram potencial para a utilização em programas de melhoramento genético do maracujazeiro azedo visando a resistência à virose do endurecimento do fruto (Cowpea aphid-borne mosaic virus – CABMV), mas necessitando de novos cruzamentos com outros materiais promissores e novas seleções para resistência a esta virose.

Referências Bibliográficas

BERNACCI, L.C. *Passifloraceae*. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S. (Ed.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa, FAPESP, 2003. v.3, p. 247-248.

FALEIRO, G.F.; 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.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows. Versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45, 2000, São Carlos (SP). **Programas e Resumos...** São Carlos (SP):UFSCar, 2000, p. 235.

GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1978. 430p.

INCH, A.J. Passionfruit diseases. **Queensland Agricultural Journal**, p.479- 484, sep./out. 1978.

KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M. **Enfermidades de etiologia viral e fitoplasmática**. In: Claudio H. Brucker & Marcelo C. Picanço. (Org.). Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. 1a ed. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2001, p. 277-282.

MACIEL, S. da C. ; NAKANO, D. H.; REZENDE, J. A. M. and VIEIRA, M. L. C.. **Screening of Passiflora species for reaction to Cowpea aphid-borne mosaic virus reveals an immune wild species**. Scientia Agricola (Piracicaba, Braz.), Piracicaba , v. 66, n. 3, pp. 414-418. June 2009.

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

OLIVEIRA, E.J. de; SOARES, T. L.; BARBOSA, C. De J.; **Severidade de doenças em Maracujazeiro para a identificação de fontes de resistência em condições de campo**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 35, n. 2, p. 485-492, Junho 2013

PINTO, P. H. D.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Reação de Genótipos de Maracuzajeiro-Azedos ao vírus do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV)**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 19-26. Apr./June. 2008.

TAYLOR, R.H.; GREBER, R.S. **Passion fruit woodiness virus**. Local: CMI; AAB, 1973. 4p. (Description of Plant Viruses, 122).

KITAJIMA, E. W.; CHAGAS, C. M.; CRESTANI, O. A. **Enfermidades de etiologia viral e associadas a organismos do tipo micoplasma em maracujazeiros no Brasil. Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, n.3, p.409-432, out. 1986.

MELO, José Romário Fernandes de. **Patossistema *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV)/maracujazeiro-amarelo: infectividade e invasão sistêmica de isolados e caracterização molecular**. Lavras : UFLA, 2010. 105p. : il.

CHAGAS, C. M. et al. **Grave moléstia em maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) no estado da Bahia, causado por um isolado do vírus do “woodiness” do maracujá**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 6, n. 2, p. 259-268, julho 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas: frutas frescas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 3 de agosto de 2010.

FOOD AND AFRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Preliminary 2009 data now available for selected countries and products**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx#ancor> >

VIANA, Carla Azevedo dos Santos. **Resistência de genótipos de maracujá-azedo à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) e à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*)**. Brasília, 2007. 210p.

ANJOS, J.R.N. dos; JUNQUEIRA, N.T.V.; CHARCHAR, M.J.d'A. **Incidência e distribuição do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro no cerrado do Brasil Central**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 16p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n.30)

LEÃO, R.M.K.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; RESENDE, R.d'O.; MATTOS, J.K.d'A; MELO, B. de. **REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO AO VÍRUS DO ENDURECIMENTO DO FRUTO (COWPEA APHID-BORNE MOSAIC VIRUS - CABMV) EM CASA DE VEGETAÇÃO**. Biosci. J., Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 87-92, May/Aug. 2006.

DUVICK, D.N. **Influence of morphology and sterility on breeding methodology**. In: FREY, K.J. Plant breeding. Iowa, EUA: Iowa State University Press, 1967. p.85-138.

ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. New York: J. Wiley, 1966. 485p.

BRIGGS, F.N.; KNOWLES, P.F. **Introduction to plant breeding**. New York: Reinhold, 1967. 446p.

BRUCKNER, C.H. **Auto-incompatibilidade no maracujá (*Passiflora edulis* Sims)**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 85p. Tese Doutorado.

AKAMINE, E.K.; GIROLAMI, G. **Pollination and fruit set in the yellow passion fruit**. Havai, EUA: University of Hawaii, 1959. 44p. (University Hawaii. Technical Bulletin, 39).

PAYAN, F.R.; MARTIN, F.W. **Barriers to the hybridization of *Passiflora* species**. Euphytica, Wageningen, v.24, p.709-716, 1975.

ANEXOS

Variável analisada: **INcidência**

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REP	3	34897.652187	11632.550729	16.655	0.0000
N_POCA	6	8672.111220	1445.351870	2.069	0.1084
erro 1	18	12571.662708	698.425706		
GEN_TIPO	23	33436.690580	1453.769156	3.416	0.0000
N_POCA*GEN_TIPO	138	37281.038065	270.152450	0.635	0.9992
erro 2	483	205582.032604	425.635678		
Total corrigido	671	332441.187366			
CV 1 (%) =	36.00				
CV 2 (%) =	28.11				
Média geral:	73.4058036	Número de observações:	672		

Análise do desdobramento de N_POCA dentro de cada nível de:

GEN_TIPO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
N_POCA /1	6	874.774286	145.795714	0.334	0.9191
N_POCA /2	6	1068.532143	178.088690	0.408	0.8741
N_POCA /3	6	1207.422143	201.237024	0.460	0.8375
N_POCA /4	6	1074.410000	179.068333	0.410	0.8726
N_POCA /5	6	567.273571	94.545595	0.216	0.9715
N_POCA /6	6	638.535000	106.422500	0.244	0.9618
N_POCA /7	6	2608.078571	434.679762	0.995	0.4279
N_POCA /8	6	2355.763571	392.627262	0.898	0.4955
N_POCA /9	6	2027.275000	337.879167	0.773	0.5911
N_POCA /10	6	1957.097143	326.182857	0.746	0.6123
N_POCA /11	6	4451.809286	741.968214	1.698	0.1194
N_POCA /12	6	962.500000	160.416667	0.367	0.8997
N_POCA /13	6	2977.095000	496.182500	1.135	0.3402
N_POCA /14	6	2984.072143	497.345357	1.138	0.3387
N_POCA /15	6	1204.104286	200.684048	0.459	0.8384
N_POCA /16	6	1406.477143	234.412857	0.536	0.7805
N_POCA /17	6	3475.282143	579.213690	1.325	0.2438
N_POCA /18	6	1951.073571	325.178929	0.744	0.6142
N_POCA /19	6	1646.867143	274.477857	0.628	0.7077
N_POCA /20	6	2923.338571	487.223095	1.115	0.3521
N_POCA /21	6	4027.828571	671.304762	1.536	0.1641
N_POCA /22	6	1155.572143	192.595357	0.441	0.8515
N_POCA /23	6	1757.334286	292.889048	0.670	0.6737
N_POCA /24	6	650.633571	108.438929	0.248	0.9599
Erro	488	213256.941560	437.001929		

Codificação usada para o desdobramento

cod. GEN_TIPO

1 = ECL 7

2 = FB 200

3 = Gigante Amarelo pl1

- 4 = Gigante Amarelo pl2
- 5 = MAR20#10
- 6 = MAR20#12
- 7 = MAR20#15
- 8 = MAR20#2005
- 9 = MAR20#2005 pl3
- 10 = MAR20#2005 pl4
- 11 = MAR20#21
- 12 = MAR20#24 pl2
- 13 = MAR20#34
- 14 = MAR20#41
- 15 = MAR20#44 pl1
- 16 = MAR20#44 pl2
- 17 = MAR20#44 pl3
- 18 = MAR20#46
- 19 = Mar20#24 pl1
- 20 = Rosa Claro pl1
- 21 = Rosa Claro pl2
- 22 = Rosa Intenso
- 23 = Rubi Gigante pl1
- 24 = Rubi Gigante pl2

Análise do desdobramento de GEN_TIPO dentro de cada nível de:

N_POCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GEN_TIPO	/1 23	16420.739583	713.945199	1.634	0.0327
GEN_TIPO	/2 23	12344.779583	536.729547	1.228	0.2140
GEN_TIPO	/3 23	10721.042396	466.132278	1.067	0.3794
GEN_TIPO	/4 23	6441.394896	280.060648	0.641	0.9005
GEN_TIPO	/5 23	5851.164062	254.398437	0.582	0.9405
GEN_TIPO	/6 23	11278.951563	490.389198	1.122	0.3158
GEN_TIPO	/7 23	7659.656562	333.028546	0.762	0.7794
Erro	488	213256.941560	437.001929		

Codificação usada para o desdobramento

cod. N_POCA

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5
- 6 = 6
- 7 = 7

Variável analisada: SEVERIDADE

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REP	3	89.339062	29.779687	65.241	0.0000
N_POCA	6	2.137312	0.356219	0.780	0.5960
erro 1	18	8.216268	0.456459		

GEN_TIPO	23	166.397403	7.234670	6.051	0.0000
N_POCA*GEN_TIPO	138	31.269531	0.226591	0.190	1.0000
erro 2	483	577.508345	1.195669		

Total corrigido	671	874.867921			

CV 1 (%) =	22.14				
CV 2 (%) =	35.84				
Média geral:	3.0513244	Número de observações:	672		

Análise do desdobramento de N_POCA dentro de cada nível de:

GEN_TIPO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
N_POCA	/1	6	0.288293	0.048049	0.041 0.9997
N_POCA	/2	6	1.197871	0.199645	0.171 0.9844
N_POCA	/3	6	0.431686	0.071948	0.062 0.9991
N_POCA	/4	6	0.701871	0.116979	0.100 0.9963
N_POCA	/5	6	0.488886	0.081481	0.070 0.9987
N_POCA	/6	6	0.572371	0.095395	0.082 0.9979
N_POCA	/7	6	0.627850	0.104642	0.090 0.9973
N_POCA	/8	6	0.709986	0.118331	0.102 0.9962
N_POCA	/9	6	1.517486	0.252914	0.217 0.9713
N_POCA	/10	6	0.956921	0.159487	0.137 0.9914
N_POCA	/11	6	1.865393	0.310899	0.267 0.9522
N_POCA	/12	6	0.890000	0.148333	0.127 0.9929
N_POCA	/13	6	2.240186	0.373364	0.321 0.9262
N_POCA	/14	6	2.456236	0.409373	0.351 0.9090
N_POCA	/15	6	3.425186	0.570864	0.490 0.8158
N_POCA	/16	6	0.427500	0.071250	0.061 0.9991
N_POCA	/17	6	0.734843	0.122474	0.105 0.9958
N_POCA	/18	6	0.398843	0.066474	0.057 0.9992
N_POCA	/19	6	1.548343	0.258057	0.222 0.9698
N_POCA	/20	6	2.121343	0.353557	0.304 0.9350
N_POCA	/21	6	3.338350	0.556392	0.478 0.8250
N_POCA	/22	6	1.877693	0.312949	0.269 0.9514
N_POCA	/23	6	3.808186	0.634698	0.545 0.7740
N_POCA	/24	6	0.781521	0.130254	0.112 0.9950
Erro		496	577.775038	1.164869	

Codificação usada para o desdobramento

- cod. GEN_TIPO
- 1 = ECL 7
 - 2 = FB 200
 - 3 = Gigante Amarelo pl1
 - 4 = Gigante Amarelo pl2
 - 5 = MAR20#10
 - 6 = MAR20#12
 - 7 = MAR20#15
 - 8 = MAR20#2005
 - 9 = MAR20#2005 pl3
 - 10 = MAR20#2005 pl4
 - 11 = MAR20#21
 - 12 = MAR20#24 pl2
 - 13 = MAR20#34
 - 14 = MAR20#41
 - 15 = MAR20#44 pl1
 - 16 = MAR20#44 pl2
 - 17 = MAR20#44 pl3
 - 18 = MAR20#46
 - 19 = Mar20#24 pl1
 - 20 = Rosa Claro pl1
 - 21 = Rosa Claro pl2
 - 22 = Rosa Intenso
 - 23 = Rubi Gigante pl1
 - 24 = Rubi Gigante pl2

Teste de Scott-Knott (1974) para o
desdobramento de N_POCA dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

NMS: 0,05

Análise do desdobramento de GEN_TIPO dentro de cada nível de:

N_POCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GEN_TIPO	/1 23	25.380624	1.103505	0.947	0.5341
GEN_TIPO	/2 23	25.606783	1.113338	0.956	0.5226
GEN_TIPO	/3 23	26.220846	1.140037	0.979	0.4917
GEN_TIPO	/4 23	20.289812	0.882166	0.757	0.7851
GEN_TIPO	/5 23	30.217874	1.313821	1.128	0.3096
GEN_TIPO	/6 23	33.325699	1.448943	1.244	0.2011
GEN_TIPO	/7 23	36.625296	1.592404	1.367	0.1197
Errô	496	577.775038	1.164869		

Codificação usada para o desdobramento

cod. N_POCA

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

5 = 5

6 = 6

7 = 7

Teste de Scott-Knott (1974) para o
desdobramento de GEN_TIPO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

NMS: 0,05

Variável analisada: AT

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
PROG_NIE	19	7266.722379	382.459073	0.918	0.5638
BLOCO	3	1304.418388	434.806129	1.043	0.3786
erro	73	30422.699829	416.749313		
Total corrigido	95	38993.840596			
CV (%) =	28.60				
Média geral:	71.3714583	Número de observações:		96	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV PROG_NIE

NMS: 0,05