



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJÁ AZEDO À VIROSE DO  
ENDURECIMENTO DO FRUTO EM CONDIÇÃO DE CASA DE  
VEGETAÇÃO.**

LÍVIA CRISTINA DE SOUZA ANANIAS

Brasília

Julho de 2017

LÍVIA CRISTINA DE SOUZA ANANIAS

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJÁ AZEDO À VIROSE DO  
ENDURECIMENTO DO FRUTO EM CONDIÇÃO DE CASA DE  
VEGETAÇÃO.**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Peixoto

Brasília

Julho de 2017

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ananias, Livia Cristina de Souza

Reação de genótipos de maracujá azedo à virose do endurecimento do fruto em condição de casa de vegetação. / Livia Cristina de Souza Ananias. Orientação: José Ricardo Peixoto, Brasília, 2017.

Monografia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017, 38 p.: il.

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

I. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária / Universidade de Brasília. II. Título.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANANIAS, L.C.S. **Reação de genótipos de maracujá azedo à virose do endurecimento do fruto em condição de casa de vegetação.** 2017. 50 p. Monografia - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

### CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Livia Cristina de Souza Ananias

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO: Reação de genótipos de maracujá azedo à virose do endurecimento do fruto em condição de casa de vegetação

GRAU: 3º ANO: 2017

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. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Ananias, Livia Cristina de Souza Ananias

CPF: 08769042667

Email: livia.ananias@hotmail.com

LÍVIA CRISTINA DE SOUZA ANANIAS

**REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJÁ AZEDO À VIROSE DO  
ENDURECIMENTO DO FRUTO EM CONDIÇÃO DE CASA DE VEGETAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovado em 13 de julho de 2017

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Ricardo Peixoto  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Michelle Sousa Vilela  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília  
Examinador

---

Prof. Dr. Márcio de Carvalho Pires  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília  
Examinador

Dedico à minha amada família.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me guiar para o caminho certo, pelas pessoas maravilhosas que ele colocou no meu caminho durante essa jornada e oportunidades que fizeram a diferença em minha vida.

Aos meus pais, Elço José Ananias e Raimunda Cristina de Sousa Ananias, por me darem a vida, mas sobretudo por darem sentindo a ela todos os dias. Vocês foram os meus primeiros professores e continuam a me ensinar, me inspirar, abrir o meu universo. Agradeço por, apesar da distância, se fazerem presente todos os dias dessa jornada. O amor de vocês é meu porto seguro e minha motivação.

Aos meus irmãos, Sara e Victor, pois me deram minhas maiores alegrias, meus sobrinhos, Davi e Laura.

Às minhas bondosas avós, Regenita Pereira Ananias e Maria Amélia Souza, exemplos de luta e dedicação.

Às minhas tias tão queridas, Sueli, Sônia, Sandra, pelo exemplo de austeridade, trabalho e união. Vocês são parte do que eu me tornei, são pilares em minha vida.

À minha amada tia, Ana Claudia, pelo ser humano espetacular que é.

Aos meus tios José Jaime e Ângela pelo apoio e torcida.

Ao meu grande amigo, Fernando Gomes, pela parceria. Obrigada pelo companheirismo, pelas incontáveis histórias que já vivemos e pela certeza das que virão.

Às minhas professoras Ana Maria Junqueira, Michelle Souza Vilela e Juliana Dias pela competência, força e sabedoria que me muito me inspiraram.

E principalmente ao meu orientador, José Ricardo Peixoto. Tenho muito orgulho e gratidão por ter podido aprender contigo. Foram muitos conhecimentos transmitidos, alguns que aqui explico e muitos outros que levo para a vida.

Obrigada!

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| LISTA DE FIGURAS.....  | iv  |
| LISTA DE TABELAS.....  | v   |
| RESUMo.....  | vi  |
| ABSTRACT.....  | vii |
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 1   |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....                                     | 1   |
| 2.1 IMPORTÂNCIA DA FRUTICULTURA NA AGRICULTURA NACIONAL.....   | 1   |
| 2.2 A CULTURA DO MARACUJÁ.....                                 | 2   |
| 2.2.1 Aspectos morfológicos .....                              | 3   |
| 2.2.2 Aspectos econômicos.....                                 | 4   |
| 2.3 o Vírus do endurecimento do fruto .....                    | 7   |
| 2.3.1 Epidemiologia.....                                       | 7   |
| 2.3.2 Sintomatologia .....                                     | 8   |
| 2.3.3 Controle.....  | 9   |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS .....                                     | 9   |
| 3.1 LOCAL DO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....                    | 9   |
| 3.2 Parâmetros avaliados.....                                  | 12  |
| 3.2.1 Curva de Progresso da Doença.....                        | 12  |
| 3.2.2 Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)..... | 12  |
| 3.2.3 Severidade.....  | 13  |
| 3.2.4 Incidência .....   | 13  |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                 | 14  |
| 5 CONCLUSÕES.....  | 17  |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                             | 17  |
| 7 Anexos.....  | 25  |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1. Flor do maracujazeiro.....   | 3  |
| FIGURA 2. <i>Aphis gossypii</i> (2a) e <i>Mysus perssicae</i> (2b).....  | 8  |
| FIGURA 3. Sintomas do CABMV, nas folhas e frutos do maracujazeiro azedo. ....  | 8  |
| FIGURA 4. Solução tampão; Celite; e folhas com inóculo, trituradas e solução de inóculo macerada utilizada na inoculação do vírus. ....                    | 11 |
| FIGURA 5. 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. .... | 12 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| TABELA 1. Área destinada a colheita, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes.....   | 5  |
| TABELA 2. Área destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e o valor da produção das lavouras permanentes. ....  | 5  |
| TABELA 3. Área destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. ....  | 6  |
| TABELA 4. Notas e sintomatologia visual utilizada para análise das folhas. ....   | 11 |
| TABELA 5. Média de incidência, severidade e grau de resistência à virose do endurecimento do fruto em 10 genótipos de maracujazeiro azedo em condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017). .... | 14 |
| TABELA 6. Média de incidência da virose do endurecimento do fruto em seis épocas de avaliação em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).....     | 15 |
| TABELA 7. Média de severidade da virose do endurecimento do fruto em seis épocas de avaliação em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).....     | 16 |
| TABELA 8. Média da área abaixo da curva do progresso da doença da virose do endurecimento em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).....         | 17 |
| TABELA 9. Avaliação semanal de incidência, em seis épocas diferentes, para maracujá azedo.....  | 25 |
| TABELA 10. Cálculo da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD/AT).....   | 26 |
| TABELA 11. Análise geral de variância da INCIDÊNCIA. ....   | 26 |
| TABELA 12. Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de GENÓTIPOS para a variável INCIDÊNCIA.....  | 27 |
| TABELA 13. Análise do desdobramento de GENOTIPOS dentro de cada nível de:.....  | 27 |
| TABELA 14. Área abaixo da curva de doença (AACPD).....  | 27 |
| TABELA 15. Análise de variância geral da SEVERIDADE.....  | 28 |
| TABELA 16. Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de GENÓTIPOS para a variável SEVERIDADE. ....   | 28 |
| TABELA 17. Análise do desdobramento de GENOTIPOS dentro de cada nível de:.....  | 29 |
| TABELA 18. Área abaixo da curva do progresso da doença – AACPD. ....  | 29 |

## RESUMO

Em 2014, o maracujazeiro ocupava uma área de 56.825 ha, o que representou um aumento de aproximadamente 70,0% em relação à área ocupada em 2000 que foi de 33.428 ha. Em 2014 a produção nacional alcançou 823.284 toneladas, porém com produtividade média baixa de apenas 14.488 kg/ha (Agrianual, 2017), enquanto a produtividade tem potencial para superar 50.000 kg/ha. Entre outras causas dessa baixa produtividade média podemos enumerar o cultivo de variedades pouco produtivas e bastante suscetíveis às doenças e pragas e a utilização de manejo inadequado da lavoura. Dentre os diversos problemas fitossanitários enfrentados, o vírus do endurecimento do fruto é um importante fator limitante da produtividade nacional. Induzida pelo *Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus* – CABMV, a doença é considerada a principal virose da cultura e pode atingir grandes perdas da lavoura. Este trabalho teve como objetivo a avaliação a reação de genótipos de maracujá a virose do endurecimento do fruto (CABMV), na fase de mudas, no Distrito Federal. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno com 128 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. 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 potássio a 0,1 M e sulfito de sódio a 0,1 M, ajustado a 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. O experimento foi instalado em blocos casualizados com 3 repetições, 6 plantas por parcela, em arranjo de parcela subdividida, com 10 genótipos e seis épocas de avaliação. Foram avaliados a incidência e severidade da doença à partir dos sintomas foliares, repetindo-se a cada 7 dias. Observou-se, neste estudo, que dois dos genótipos avaliados, 55R - MAR 20 # 10 e G . P3R3, apresentaram maior tolerância e alto potencial para utilização em programas de melhoramento genético, pois foram avaliados como resistentes à virose do endurecimento dos frutos, na fase de mudas, sob casa de vegetação. Os demais genótipos avaliados foram classificados como moderadamente suscetíveis.

**PALAVRAS CHAVE:** *Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus*, Maracujá, Resistência de plantas.

## ABSTRACT

In 2014, the passion fruit tree occupied an area of 56,825 ha, which represented an increase of approximately 70.0% in relation to the area occupied in 2000 that was 33,428 ha. In 2014 national production reached 823,284 tons, but with a low average productivity of only 14,488 kg / ha (Agrianual, 2017), while productivity has the potential to exceed 50,000 kg / ha. Among other causes of this low average productivity we can enumerate the cultivation of varieties that are not very productive and susceptible to diseases and pests and the use of inadequate crop management. Among the various phytosanitary problems faced, the fruit hardening virus is an important limiting factor of national productivity. Induced by Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus - CABMV, the disease is considered the main virus of the crop and can reach large losses of the crop. The objective of this work was to evaluate the reaction of passion fruit genotypes to fruit hardening (CABMV), in the seedling stage, in the Federal District. Seeding was carried out in polystyrene trays with 128 cells. Using 6 seeds per cell. The replication was done after the plants acquired a suitable size for the transplant. The plants were transplanted to 72 cell polystyrene trays. The extract used for the inoculation was prepared from leaf samples of plants that exhibited the symptoms of CABMV. The extract was prepared in a mortar and the ratio of 1 g of tissue (infected leaf) to 10 ml of 0.1 M potassium phosphate buffer and 0.1 M sodium sulfite adjusted to pH 7 , 0. A small amount of "celite" (abrasive) was added to the extract obtained, and the virus was inoculated by rubbing the tops of the leaves with the finger wetted with the extract for five consecutive times to standardize the inoculum pressure. The experiment was arranged in a randomized block with 3 replicates, 6 plants per plot, in a subdivided plot arrangement, with 10 genotypes and six evaluation periods. The incidence and severity of the disease were evaluated from foliar symptoms, repeating every 7 days. It was observed in this study that two of the genotypes presented higher tolerance and high potential for field introduction

Keywords: Fruit hardening virus, *Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus*, Passion fruit, Resistance of plants.

# 1 INTRODUÇÃO

Centro de origem do maracujá, o Brasil apresenta as melhores condições geográficas e edafoclimáticas para a cultura. Além de contar com um mercado interno receptivo, uma vez que a fruta já fazia parte da culinária regional em diversas localidades do país. A partir dessa realidade a evolução da cultura se deu rapidamente, tanto na instalação de indústrias de beneficiamento quanto na aceitação comercial da fruta fresca (ABREU, 2006).

Esse avanço da cultura ocorreu a partir dos anos 70, contudo o aumento da área cultivada foi feito sem critérios tanto na introdução de materiais quanto na observação de aspectos fitossanitários, o que aumentou exponencialmente o desenvolvimento de doenças. Junqueira et al. (2005) e Bruckner (2002), relatam que as principais doenças da cultura são causadas por pragas e patógenos. Essas doenças podem causar desde menor produtividade da lavoura, devido ao desfolhamento, retardamento na maturação do fruto, ocorrência de frutos com baixo rendimento de polpa, até sua morte (SANTOS FILHO et al., 2004). Programas de comunicação rural veiculam de forma recorrente o drama de muitos produtores que tiveram sua região de plantio completamente inviabilizada para o cultivo da espécie.

Esses fatores limitantes, geradores de baixa produtividade, nos remetem a uma realidade alarmante: embora o Brasil seja o maior produtor, a produtividade média brasileira de maracujá-azedo está em torno de 14 t/ha/ano, o que comparado a desenvolvimento com progênies elite que já alcançaram 50 t/ha/ano (FALEIRO et al., 2008) já alcançadas em localidades como Havaí. Dentre outros fatores responsáveis pela baixa produtividade alcançadas na cultura do maracujazeiro no Brasil está ocorrência de várias doenças na cultura, com destaque especial para a virose do endurecimento dos frutos (SANTOS FILHO & JUNQUEIRA, 2003).

O vírus do endurecimento dos frutos é o que mais causa prejuízos econômicos para o Maracujá. (REZENDE, 1994; FISHER et al., 2005). O que o torna um dos mais sérios problemas dessa cultura. Diversos vírus, todos da família Potiviridae, foram associados à doença: *Passionfruit Woodiness Virus* (PWV), *Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus* (CABMV) e *East Asian Passiflora Virus* (EAPV). O vírus provoca a diminuição e deformação dos frutos gerando queda na produtividade e na vida útil das plantas. (KITAJIMA & REZENDE, 2001)

Oliveira & Ferreira (1991) frisam o quanto o controle curativo das doenças é uma alternativa bastante onerosa, o que na maioria das vezes torna o seguimento impossível.

Além de mais econômicas e ecológicas, técnicas de manejo integrado aliadas ao uso de cultivares resistentes são as medidas mais eficazes para o controle de doenças.

As variedades comerciais encontradas atualmente no mercado são suscetíveis a maioria das doenças, o que gera constante necessidade de desenvolvimento de cultivares resistentes (JUNQUEIRA et al., 2003). Por entender a importância dessa seleção este trabalho objetivou a avaliação de 10 genótipos de maracujazeiro azedo quanto à incidência e à severidade da virose do endurecimento do fruto causada pelo CABMV (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*), na fase de mudas, em ambiente protegido, no Distrito Federal e região.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 IMPORTÂNCIA DA FRUTICULTURA NA AGRICULTURA NACIONAL**

O agronegócio é um dos mais importantes pilares da economia brasileira (DE LACERDA et al., 2004). Representa, aproximadamente, 21% do total do produto interno bruto (PIB), sendo responsável por 37% dos empregos e por 41% das nossas exportações. É o setor que pode responder mais rapidamente para a geração de emprego no Brasil já que investimentos da ordem de R\$ 1 milhão de reais na agropecuária pode criar até 182 empregos. A previsão para 2017 para o PIB da economia é de 1,1% de crescimento, mas a Confederação Nacional de Agricultura prevê que o PIB do agronegócio deve crescer 2% (CNA, 2016).

A fruticultura é um grande destaque no agronegócio nacional, responsável por um quarto de toda a produção agrícola, mas embora o Brasil esteja entre os três maiores produtores mundiais de fruta, sua participação no mercado internacional é inexpressiva.

Em detrimento da

potencialidade do país, em especial nos mercados de frutas frescas tropicais, o país participa com menos de 1% das exportações mundiais de frutas frescas. Mas as estimativas de crescimento são otimistas. Conforme Fernandes (1998), é possível atingir patamares de exportação anuais da ordem de US\$ 2 bilhões com frutas frescas, sem incluir os mercados de sucos e de polpas de frutas.

## **2.2 A CULTURA DO MARACUJÁ**

O maracujazeiro é uma cultura de rápido retorno financeiro o que a torna atrativa para o produtor. (FALCONNER et al., 1998). E oferece um retorno econômico rápido, com receitas distribuídas quase o ano inteiro (SOUZA & MELETTI, 1997). Outra característica importante que favorece a cultura é a gama de opções do uso da fruta: mercado de frutas frescas, indústria de sucos, geleias, doces, sorvetes, refrigerantes, licores. Na indústria farmacêutica também é amplamente utilizado em decorrência de suas propriedades calmantes (SENA et al., 2009 e TABACH et al., 2009). Avaliou os efeitos da Passiflora sobre a ansiedade em animais e em seres humanos com resultados satisfatórios.

Indústrias nacionais, como Natura Cosméticos e internacionais como a francesa Caudallie, de cosméticos também tem utilizado do potencial do maracujazeiros, e tem investido muito em pesquisas para utilizar os benefícios da planta na fabricação de cremes, sabonetes líquidos e em barra, xampus, condicionadores, leites, óleos e perfumes.

Por lembrar os instrumentos utilizados na crucificação de Cristo, a flor do maracujá é conhecida também conhecida como Flor-da-paixão, traduzida assim em vários idiomas, como o inglês. Essas flores de beleza exótica são amplamente utilizadas como ornamentação (Figura 1).



FIGURA 1. Flor do maracujazeiro

Não obstante, a maior importância econômica do fruto do maracujazeiro está no consumo in natura e na produção de suco concentrado (SILVA, 1998). O consumidor da fruta fresca exige frutos grandes, de boa aparência - cor única e superfície brilhante- que sejam doces e não ácidos (FORTALEZA et al., 2005). Já para a agroindústria, precisa de frutos padronizados para o maquinário utilizado e um elevado rendimento de suco. Um alto teor de sólidos solúveis também é importante para o sucesso nesse ramo da comercialização (OLIVEIRA et al., 1994).

### 2.2.1 Aspectos morfológicos

De origem indígena, o nome maracujá, deriva de “murukuia”, significa “alimento em forma de cuia” (Meletti, 1995; Souza & Meletti, 1997). A planta pertence à família *Passifloraceae*, genero *Passiflora*. “Este gênero compreende trepadeiras herbáceas ou lenhosas, geralmente com gavinhas, espécies arbustivas ou pequenas árvores. Possui flores hermafroditas, diclamídeas, apresentando um cálice tubuloso constituído por cinco sépalas oblongas e esverdeadas e uma corola formada por cinco pétalas que podem variar de coloração de acordo com a espécie. A corola é seguida por uma corona, constituída por cinco séries de filamentos, com a presença do opérculo em sua base, que protege a câmara nectarífera. No centro da flor está presente um tubo andrógino, em cuja base se localiza o ovário. Na parte inferior do tubo estão inseridos cinco filetes terminados por anteras bem desenvolvidas e na parte superior estão os estigmas” (HARDIN, 1986; MANICA et al., 1997; KAVATI, 1998).

Alógama obrigatória, a polinização é feita por insetos de maior porte e até mesmo por pássaros como o beija-flor, sendo a mamangava o principal agente polinizador (AKAMINE & GIROLAMI, 1959). Abelhas domésticas podem atrapalhar a polinização, pois tiram uma quantidade de pólen, mas não o suficiente para fecundar, uma vez que o mínimo de 190 grãos de pólen é necessário para que se efetive a polinização com a produção de frutos, sendo dois a sete grãos de pólen por cada semente formada (AKAMINE & GIROLAMI, 1959).

A polinização artificial, tem sido muito utilizada ultimamente, principalmente com a crescente escassez da mamangava, principal polinizador natural. Embora trabalhosa, a polinização artificial já é apontada em algumas pesquisas como um processo vantajoso, embora haja gasto com mão de obra, existem vantagens como o aumento do peso de frutos, ótimo pegamento e ganhos reais na produtividade (RIZZI et al., 1998). Dentre as espécies mais cultivadas comercialmente estão o maracujazeiro-amarelo, (*Passiflora edulis* Sims. F. flavicarpa) maracujazeiro-roxo (*Passiflora edulis* Sims) e o maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) (BRUCKNER, 1997; SILVA & SÃO JOSÉ, 1994; SOUSA & MELETTI, 1997).

No Brasil, o maracujazeiro-amarelo é o mais cultivado, mas maracujazeiro-roxo é o mais cultivado em diversos países do mundo, como Portugal e nos EUA. Essas duas espécies juntas ocupando cerca de 95 % dos pomares comerciais (MELETTI & MAIA, 1999).

### **2.2.2 Aspectos econômicos**

Em que pese o maracujá ser uma planta brasileira, a produção em larga escala é considerada recente no país, tendo adquirido importância econômica a partir de 1970 (MELETTI; SANTOS; MIMAMI, 2000). A produção, desde então, vem crescendo substancialmente, no entanto, a produtividade é instável e sofre mudanças anualmente, conforme demonstrado na tabela 1.

TABELA 1. Área destinada a colheita, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes.

| Unidade Territorial - Brasil                |                         |                                  |  |
|---|-------------------------|----------------------------------|--|
| Produto das lavouras permanentes - Maracujá |                         |                                  |  |
|   | Área colhida (Hectares) | Quantidade produzida (Toneladas) | Rendimento médio da produção (Quilogramas por Hectare) |
| 2001  | 33039                   | 467464                           | 14148  |
| 2002  | 34778                   | 478652                           | 13763  |
| 2003  | 34994                   | 485342                           | 13869  |
| 2004  | 36576                   | 491619                           | 13441  |
| 2005  | 35820                   | 479813                           | 13395  |
| 2006  | 44363                   | 615196                           | 13867  |
| 2007  | 46866                   | 664286                           | 14174  |
| 2008  | 48752                   | 684376                           | 14037  |
| 2009  | 50795                   | 713515                           | 14046  |
| 2010  | 62177                   | 922334                           | 14834  |
| 2011  | 61631                   | 923035                           | 14977  |
| 2012  | 57848                   | 776097                           | 13416  |
| 2013  | 57277                   | 838244                           | 14635  |
| 2014  | 56825                   | 823284                           | 14488  |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Nacional

A região Nordeste tem grande vantagem na produção da fruta, em relação a outras regiões do Brasil, e é responsável por 65% do total produzido (Tabela 2). Em segundo lugar, mas com uma distância substancial, vem a região Sudeste, com a produção de aproximadamente 105 mil toneladas. A região centro-oeste, embora represente apenas 3% do total, tem o maior rendimento médio (quilograma/hectare) do país, o que pode significar quantidades mais significativas de pesquisas na área e melhor condução da lavoura.

TABELA 2. Área destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e o valor da produção das lavouras permanentes.

| Ano – 2016                                  |                      |            |
|---|----------------------|------------|
| Produto das lavouras permanentes – Maracujá |                      |            |
| Variável - Quantidade produzida (Toneladas) |                      |            |
| Unidade Territorial                         | Produção (toneladas) | % do total |
| Norte                                       | 71385                | 10%        |
| Nordeste                                    | 450783               | 65%        |
| Sudeste                                     | 105309               | 15%        |
| Sul   | 45890                | 7%         |
| Centro-Oeste                                | 21172                | 3%         |
| Total                                       | 694539               | 100%       |

A estado da Bahia, maior produtor do país, fornece 300 mil toneladas desta frutícola em seus quase 25 mil hectares de pomares. Mas sua produtividade é baixa, 12.213 kg/há, revelando as grandes deficiências da cultura no país (Tabela 3).

TABELA 3. Área destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes.

| Ano – 2016  |                     |                         |                                  |  |
|---|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| Produto das lavouras permanentes - Maracujá - Em ordem decrescente, do Estado mais produtivo para o menos produtivo |                     |                         |                                  |  |
| Ordem   | Unidade Territorial | Variável                |                                  |  |
|   |                     | Área colhida (Hectares) | Quantidade produzida (Toneladas) | Rendimento médio da produção (Quilogramas por Hectare) |
| 1   | Distrito Federal    | 190                     | 5890                             | 31000  |
| 2   | Espírito Santo      | 1560                    | 37728                            | 24185  |
| 3   | Roraima             | 98                      | 2306                             | 23531  |
| 4   | Amazonas            | 1142                    | 24999                            | 21891  |
| 5   | Rio Grande do Sul   | 292                     | 5402                             | 18500  |
| 6   | Santa Catarina      | 1338                    | 23956                            | 17904  |
| 7   | Goiás               | 488                     | 8582                             | 17586  |
| 8   | São Paulo           | 1406                    | 23697                            | 16854  |
| 9   | Minas Gerais        | 2220                    | 37340                            | 16820  |
| 10  | Ceará               | 5952                    | 93079                            | 15638  |
| 11  | Rio de Janeiro      | 419                     | 6544                             | 15618  |
| 12  | Mato Grosso         | 412                     | 6324                             | 15350  |
| 13  | Rondônia            | 584                     | 8769                             | 15015  |
| 14  | Paraná              | 1134                    | 16532                            | 14578  |
| 15  | Alagoas             | 593                     | 7591                             | 12801  |
| 16  | Bahia               | 24345                   | 297328                           | 12213  |
| 17  | Pernambuco          | 713                     | 8385                             | 11760  |
| 18  | Piauí               | 34                      | 394                              | 11588  |
| 19  | Pará                | 2919                    | 33154                            | 11358  |
| 20  | Tocantins           | 53                      | 555                              | 10472  |
| 21  | Mato Grosso do Sul  | 38                      | 376                              | 9895   |
| 22  | Sergipe             | 3188                    | 30387                            | 9532   |
| 23  | Paraíba             | 891                     | 8287                             | 9301   |
| 24  | Rio Grande do Norte | 576                     | 5206                             | 9038   |
| 25  | Acre                | 87                      | 693                              | 7966   |
| 26  | Maranhão            | 16                      | 126                              | 7875   |

|   |       |     |     |      |
|---|-------|-----|-----|------|
| 27  | Amapá | 149 | 909 | 6101 |
| Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal |       |     |     |      |

Na região Sudeste, Espírito Santo e Minas Gerais, são responsáveis pela quase totalidade da produção de maracujá do Sudeste brasileiro (IBGE, 2016) e São Paulo vem despontando com boa produtividade desde 2013.

## 2.3 O VÍRUS DO ENDURECIMENTO DO FRUTO

A vírus foi relatado pela primeira vez na Bahia, no final da década de 70, logo no começo da expansão da cultura, reduzindo severamente a produtividade, o valor comercial dos frutos e o período economicamente produtivo das plantas. Durante muito tempo acreditou-se apenas o PWV era responsável pelo endurecimento dos frutos em maracujazeiro. Mais tarde, estudos distintos, mostraram que diversos isolados de potyvírus causadores do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, provenientes dos principais estados produtores de maracujá, previamente classificados como PWV, com base em características biológicas e sorológicas, eram, na verdade, uma estirpe do CABMV (BRAZ *et al.* 1998 e Santana *et al.* 1999). Essa informação foi de grande relevância para a busca de estirpes atenuadas do vírus para proteção cruzada, e em programas de melhoramento genético visando à resistência ao endurecimento dos frutos.

### 2.3.1 Epidemiologia

Yuki *et al.* (2006) e Dos Anjos *et al.* (2001) explicam que tanto a aquisição como a inoculação do PWV pelo inseto são rápidas e acontecem durante as picadas de prova, sendo disseminado de forma não persistente e não circulativa, por insetos da família *Aphididae*: *Aphis gossypii* e *Mysus perssicae* (Figura 2a e 2b). Além dessa forma, o vírus pode ser também transmitido de mecanicamente, através da enxertia de material infectado, exceto por sementes. O *Aphis gossypii* é um inseto de polífago, ou seja, se alimenta cerca de uma centena de espécies vegetais, ocasionando danos diretos a diversas culturas em decorrência do seu ataque, pois possui uma taxa de reprodução elevada, podendo ocorrer por partenogênese.



FIGURA 2. *Aphis gossypii* (2a) e *Mysus perssicae* (2b).

### 2.3.2 Sintomatologia

Os sintomas causados nas folhas são: mosaico comum, enrugamento, deformações e bolhas no limbo foliar (Figura 3). Esses sintomas foliares podem diminuir em intensidade ou quase desaparecerem em algumas folhas da haste e retornarem posteriormente nas folhas mais novas, dependendo da estirpe do vírus e das condições ambientais (Rezende, 2006).

Quanto aos frutos a produção é reduzida quantitativa e qualitativamente, já que “os frutos ficam menores, deformados e endurecidos, podendo até exibir rachaduras, dependendo da estirpe do vírus ” (Gioria et al., 2000).



FIGURA 3. Sintomas do CABMV, nas folhas e frutos do maracujazeiro azedo.

Diante das dificuldades de controle de doenças nessa cultura, a exploração da variabilidade genética em busca de resistência varietal é o um dos grandes desafios da

pesquisa. (FALEIRO et al., 2006). Tratos culturais são de grande importância para viabilização do pomar : utilização de mudas sadias, obtidas em viveiros telados; erradicação sistemática das plantas com sintomas nas folhas até o florescimento (*roguing*); eliminação de pomares velhos ou abandonados antes do início da nova plantação; cuidados nas operações de poda e desbrota para evitar a transmissão mecânica do vírus; aumento da densidade de plantio; uso de irrigação localizada e, se possível, plantios em locais isolados (São José, 1998; Gioria et al., 2000; Vianna et al., 2003; Rezende, 2006; Oliveira, 2006).

### **2.3.3 Controle**

As medidas de controle mais comuns para essa doença são: plantio de mudas sadias, arranque das plantas doentes à medida que aparecerem e eliminação de hospedeiros alternativos do vírus causador da doença (Junqueira et al. 2000).

Na Austrália, o controle do endurecimento dos frutos tem sido alcançado através da utilização de híbridos de maracujá roxo com amarelo tolerante à doença. No Brasil, o Instituto Agrônomo de Campinas lançou, em 2000, uma cultivar tolerante (híbrido entre o maracujá-amarelo IAC 277 e uma variedade de maracujá-roxo nativo) de frutos rosados, denominada maracujá maçã. Porém, esta cultivar produz frutos pouco apreciados no mercado, devido a sua coloração rosada, formato arredondado, peso inferior ao maracujá amarelo e menores dimensões (Faleiro et al., 2005).

Consoante Sampaio (2008), a premunização não parece ser uma alternativa adequada para o controle do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, devido à falha de proteção. Ao estudar o controle do PWV através da seleção de estirpes fracas do vírus, observou que essa quebra de proteção parece estar relacionada com a baixa concentração e/ou distribuição irregular das estirpes fracas nas folhas do maracujazeiro, que propiciam a existência de sítios de infecção para a estirpe severa posteriormente inoculada.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 LOCAL DO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Biológica da Universidade de Brasília – UNB. As mudas de maracujazeiro foram obtidas por meio de semeadura realizada no primeiro semestre de 2017, em bandejas de poliestireno com 128

células, utilizando 6 sementes por célula. Posteriormente as mudas foram repicadas em sacos plásticos com 1L de capacidade, contendo terra peneirada e assim que as plantas adquiriram cerca de 30 cm de altura e idade aproximada de 2 meses foram submetidas a inoculação mecânica do vírus *Cowpea Aphid- Borne Mosaic Virus* (CABMV).

O extrato utilizado para a inoculação foi preparado a partir de amostras foliares de plantas que exibiam os sintomas do CABMV, coletadas em plantas adultas que apresentavam os sintomas, no pomar da Fazenda Água Limpa – FAL da Universidade de Brasília (UnB), localizada nas coordenadas 15°56' a 15°59' S e 47°55' a 47°58' W, cuja a altitude média é de 1100 m. O clima local é o tropical estacional (Aw), segundo a classificação de Köppen-Geiger, caracterizado pela sazonalidade do regime de chuvas, com um período chuvoso de outubro a abril e um período seco de maio a setembro (SANTANA et al., 2010).

A presença do vírus CABMV foi confirmada através do teste de Elisa indireto (*Enzyme-linked immunosorbent*), realizado antes da inoculação, conforme o procedimento descrito por (ALMEIDA, 2001). Preparou-se o extrato em um cadinho, macerando-se a proporção de 1 g de tecido (folha infectada) para 10 ml de solução tampão fosfato de potássio a 0,1 M e sulfito de sódio a 0,1 M, ajustado a pH 7,0 (Figura 4). 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 4. Solução tampão; Celite; e folhas com inóculo, trituradas e solução de inóculo macerada utilizada na inoculação do vírus.

O experimento foi instalado em blocos casualizados, compostos por 6 repetições, em arranjo de parcela subdividida, com 10 genótipos, (G. P3R3, 55P -MAR 116219P2,55R - ROSA INTENS0 -P1.R4, 55R -MAR 2019 R2, 55R - MAR 20#10 Rr, 55R - MAR 20#15 R3, 55R - EC 30R4, 55R - MAR 20#29 - P1R3, 55R AP1 R, AMARELO GIGANTE). Constituíram um total de 6 avaliações nas respectivas datas: 17/05/2017, 25/05/2017, 01/06/2017, 09/06/2017, 15/06/2017 e 22/06/2017, onde 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 da escala de notas proposta por Sousa (2005) (Tabela 4), avaliando-se 3 folhas por planta inoculada. 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 (Figura 5).

TABELA 4. Notas e sintomatologia visual utilizada para análise das folhas.

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

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



FIGURA 5. 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.

## 3.2 PARÂMETROS AVALIADOS

### 3.2.1 Curva de Progresso da Doença

A curva de progresso da doença mostra o desenvolvimento de uma epidemia num período de tempo, sob a influência de condições ambientais (MADDEN, 1980). Expressa pela curva de progresso da doença, a curva de progresso da doença representa a epidemia através da proporção de doença *versus* tempo. Por meio dela conseguimos perceber as interações entre os patógenos, as hospedeiras e os ambientes. Bergamin Filho (1995) demonstra, em seus estudos, como podemos, através da curva de progresso da doença fornecer estratégias de controle da doença, níveis futuros de doença previstos e simuladores.

### 3.2.2 Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

A AACPD é uma medida de ampla utilização na epidemiologia de doenças

policíclicas, especialmente em estudos que inferem a respeito da resistência quantitativa dos genótipos. Para a obtenção do valor final desta área são necessárias, neste patossistema, uma série de avaliações ao longo do tempo. Nessas avaliações foram avaliadas todas as folhas de cada planta. Após terem sido realizadas as avaliações, calculamos área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Neste processo, os genótipos que apresentarem menores médias são considerados os mais resistentes.

### **3.2.3 Severidade**

A severidade de doenças é a porcentagem da área ou volume de tecido da planta coberto por sintomas e constitui a variável mais utilizada para quantificar doença foliares. Como ela é geralmente avaliada visualmente, estimativas subjetivas podem ser geradas.

- Quantificação da Severidade: expressa com mais exatidão o dano real causado; é um método subjetivo; parâmetro severidade é mais apropriado para quantificar doenças foliares como ferrugens, oídios, míldios e manchas; quantificar precisamente a área doente é muito difícil, pois depende da acurácia do avaliador.

### **3.2.4 Incidência**

A incidência da doença é a frequência (em porcentagem) de plantas doentes em uma amostra ou população. As vantagens são a facilidade e rapidez de execução, a reprodutibilidade dos resultados obtidos e o fato de ser um parâmetro satisfatório na fase inicial da epidemia, podendo ser usado na elaboração de curvas de progresso da doença (FERREIRA, 2016).

A partir dos dados coletados nas seis avaliações foram obtidas 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 para cada parâmetro. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre a época e genótipo na avaliação das duas variáveis (Tabelas 12 e 16). Na avaliação da severidade, apesar de haver diferença numérica não houve diferença estatística entre as épocas de avaliação (Tabela 7). Somente na segunda época avaliada, quatorze dias após a inoculação, os genótipos 55R-MAR 2019 R2, 55R AP1 R3, BRS GIGANTE AMARELO, G. P3R3 os apresentaram diferença estatística entre os genótipos.

De acordo com a escala diagramática de análise visual de sintomas da virose do endurecimento dos frutos, os genótipos 55R - MAR 20 # 10 e G.P3R3 foram avaliados como resistentes, enquanto os demais genótipos foram classificados como moderadamente suscetíveis à virose do endurecimento dos frutos na fase de mudas conforme demonstrado a tabela 5.

TABELA 5. Média de incidência, severidade e grau de resistência à virose do endurecimento do fruto em 10 genótipos de maracujazeiro azedo em condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).

| GÉNOTIPO                  | Média Incidência | Média Severidade | Grau de resistência |
|---------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | 1.39 a           | 48.61 a          | R                   |
| G. P3R3                   | 1.47 a           | 50.16 a          | R                   |
| 55R AP1 R3                | 1.58 a           | 55.80 a          | MR                  |
| BRS GIGANTE AMARELO       | 1.61 a           | 56.04 a          | MR                  |
| 55R - EC 30R4             | 1.69 b           | 60.08 a          | MR                  |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | 1.76 b           | 61.44 a          | MR                  |
| 55P -MAR 116219P2         | 1.77 b           | 61.63 a          | MR                  |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | 1,80 b           | 63.58 a          | MR                  |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | 1.85 b           | 65.48 a          | MR                  |
| 55R -MAR 2019 R2          | 1.99 b           | 69.80 a          | MR                  |

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott&Knott a 5% de significância (Scott&Knott, 1974).

Ocorreu incidência da virose do endurecimento dos frutos em todos os genótipos avaliados. A incidência da doença variou de 33,3% a 100% (Tabela 9). Na 6ª época, a menor incidência foi encontrada nos genótipos 55R - MAR 20 # 10 Rr e 55R - EC 30R4, enquanto os

genótipos Amarelo Gigante e 55R - ROSA INTENSO - P1.R4 apresentaram 100% de incidência ao final das avaliações, com todas as plantas infectadas (Tabela 9). Nas três primeiras semanas após a inoculação, observou-se baixa incidência para todos os genótipos, a variável apresentou crescente aumento em decorrência das épocas como mostra a tabela 6.

TABELA 6. Média de incidência da virose do endurecimento do fruto em seis épocas de avaliação em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).

| INCIDÊNCIA                     |          |          |          |          |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Genótipos                      | Épocas   |          |          |          |          |          |
|                                | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
| 1 = 55P -MAR 116219P2          | 27.8 a A | 27.8 a A | 5.6 b A  | 66.6b A  | 83.3 b A | 83.3 b A |
| 2 = 55R - EC 30R4              | 5.6 a A  | 16.7 a A | 61.9 b A | 72.2 b A | 72.2 b A | 72.2 b A |
| 3 = 55R - MAR 20 # 10 Rr       | 16.7 a A | 16.7 a A | 38.9 b A | 38.9 b A | 55.5 b A | 61.1 b A |
| 4 = 55R - MAR 20 #15 R3        | 22.2 a A | 55.6 b A | 61.9 b A | 61.1 b A | 72.2 b A | 77.8 b A |
| 5 = 55R - MAR 20#29 - P1R3     | 44.4 a A | 61.9 a A | 61.9 a A | 66.6 a A | 83.3 a A | 83.3 a A |
| 6 = 55R - ROSA INTENSO - P1.R4 | 27.8 a A | 44.5 a A | 61.9 b A | 66.6 a A | 83.3 b A | 88.9 a A |
| 7 = 55R -MAR 2019 R2           | 38.9 a A | 66.6 a B | 66.7 a A | 72.2 a A | 83.3a A  | 88.9 a A |
| 8 = 55R AP1 R3                 | 5.6 a A  | 27.8 a B | 50,0 b A | 61.1 b A | 61.1 b A | 61.9 b A |
| 9 = BRS GIGANTE AMARELO        | 0.0 a A  | 0.0 a B  | 33.3 a A | 72.2 b A | 77.8 b A | 77.8 b A |
| 10 = G . P3R3                  | 5.6 a A  | 11.2 a B | 33.3 b A | 44.5 b A | 55.5 b A | 66.6 b A |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Os genótipos 55R -MAR 2019 R2, 55R AP1 R , BRS GIGANTE AMARELO , G . P3R3. Diferiram estatisticamente das demais apresentando maior severidade na época 2. Já nas épocas 1, 3, 4 e 5 e 6 não houve diferenças estatísticas entre os genótipos avaliadas.

Junqueira et al.(2003) utilizando a mesma escala classificou o genótipo 55R - MAR 20 # 10, como moderadamente suscetível.

Já a pesquisa de Sousa (2009) com o mesmo patógeno e em casa de vegetação apresentou as seguintes semelhanças: os genótipos 55R -MAR 2019 R2, 55R - MAR 20 # 10 Rr, 55R - MAR 20 #15 R3, 55R - EC 30R4, 55R - MAR 20#29 apresentaram classificação de moderadamente suscetível.

Essas diferenças citadas podem ser explicados uma vez que estas diferenças devem-se ao fator variação entre e dentro dos genótipos. Por serem materiais procedentes de sementes e

não de híbridos uniformes ou linhagens, ainda estão em processo de segregação, além de haver também a variabilidade do patógeno que pode interferir de forma significativa. Também podem ser explicados por possíveis diferentes isolados da virose do endurecimento do fruto, que podem ter divergências quanto ao grau de agressividade e ao emprego de diferentes concentrações de inóculo. Além disso, as 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.

TABELA 7. Média de severidade da virose do endurecimento do fruto em seis épocas de avaliação em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).

| Severidade                     |         |         |         |         |         |         |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Genótipos                      | Épocas  |         |         |         |         |         |
|                                | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
| 1 = 55P -MAR 116219P2          | 1.2 a A | 1.3 a A | 1.6 a A | 1.8 a A | 2.2 b A | 2.4 b A |
| 2 = 55R - EC 30R4              | 1.1 a A | 1.2 a A | 1.8 b A | 1.9 b A | 2.1 b A | 2.1 b A |
| 3 = 55R - MAR 20 # 10 Rr       | 1.2 a A | 1.2 a A | 1.4 a A | 1.4 a A | 1.6 a A | 1.6 a A |
| 4 = 55R - MAR 20 #15 R3        | 1.3 a A | 1.2 a A | 1.9 b A | 1.9 b A | 2.1 b A | 2.3 b A |
| 5 = 55R - MAR 20#29 - P1R3     | 1.5 a A | 1.2 a A | 1.8 a A | 1.9 a A | 2.1 a A | 2.0 A   |
| 6 = 55R - ROSA INTENSO - P1.R4 | 1.3 a A | 1.4 a A | 1.7 a A | 1.8 a A | 2.1 b A | 2.9 b A |
| 7 = 55R -MAR 2019 R2           | 1.5 a A | 1.8 a A | 1.9 a A | 2.0 a A | 2.2 a A | 2.5 a A |
| 8 = 55R AP1 R3                 | 1.1 a A | 1.3 a A | 1.5 b A | 1.8 b A | 1.9 b A | 1.9 b A |
| 9 = BRS GIGANTE AMARELO        | 1.0 a A | 1.0 a A | 1.3 a A | 1.7 b A | 2.2 b A | 2.4 b A |
| 10 = G . P3R3                  | 1.1 a A | 1.1 a A | 1.4 a A | 1.6 b A | 1.7 b A | 1.9 b A |

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Apesar de não haver diferença estatística pelo teste de Scott Knott (tabela 8 ) verificou-se uma diferença percentual de 43, 6% da maior área em relação a menor, demonstrando que houve diferença numérica de severidade da doença entre os genótipos 55R - MAR 20 # 10 Rr, com menor área em relação ao genótipo 55R -MAR 2019 R2, com maior área.

TABELA 8. Média da área abaixo da curva do progresso da doença da virose do endurecimento em 10 genótipos de maracujazeiro azedo, sob condições de casa de vegetação (Estação Experimental - UnB 2017).

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | 48.611000 a |
| G . P3R3                  | 50.166667 a |
| BRS AMARELO GIGANTE       | 55.805667 a |
| 55R AP1 R3                | 56.039000 a |
| 55R - EC 30R4             | 60.083333 a |
| 55R - ROSA INTENS0 -P1.R4 | 61.444333 a |
| 55P -MAR 116219P2         | 61.638667 a |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | 63.583333 a |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | 65.488667 a |
| 55R -MAR 2019 R2          | 69.805333 a |

Médias seguidas por mesmas letras , minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Como demonstra a tabela 8 anterior da AACPD indica que não houve efeito estático significativo, porém há uma diferença numérica expressiva, em torno de 45% de diferença entre os genótipo com menor índice de severidade (55r- mar20#10 rs ) e o de maior índice 55r -mar 2019 r2 .

## 5 CONCLUSÕES

Os genótipos 55R - MAR 20 # 10 e G .P3R3 foram avaliados como resistentes, enquanto os demais genótipos foram classificados como moderadamente suscetíveis à virose do endurecimento dos frutos na fase de mudas.

Estes materiais devem ser reavaliados em condições controladas e campo aberto buscando confirmar os níveis de resistência e posterior utilização dos genótipos mais promissores em programas de melhoramento genético.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.P.M. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 129p, 2006.

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

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

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

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

BRUCKNER, C.H.; MELETT, L.M.M.; OTONI, W.C.; JUNIOR, F.M.Z. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H. *Melhoramento de Fruteiras Tropicais*. Viçosa: UFV, p. 373-409. 2002.

BRUCKNER, C. H. Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. (Ed.). **Maracujá: Temas selecionados – Melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 7-24.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil. PIB e Performance do Agronegócio – Balanço 2016. Brasília: CNA, 2016.

DE LACERDA, Marta Aurélio Dantas; DE LACERDA, Rogério Dantas; ASSIS, Poliana Cunha De Oliveira. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 4, n. 1, 2004.

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 nº30, Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2001.FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**, Viçosa: UFV, 1987. 279p.

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

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. & BRAGA, M.F. Maracujá: potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V. & BRAGA, M.F. (Eds.). Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p.81-107. 2005b.

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

FERNANDES, M. S. A cadeia produtiva da fruticultura. In: Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998.

FERREIRA, C.C. Desempenho agrônômico e reação de genótipos de maracujazeiro às doenças fúngicas, à bacteriose e à virose do endurecimento do fruto sob condições de campo e casa de vegetação. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2016; 228p. Tese de Doutorado.

FERREIRA, D.F. SisVar®: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000. (Software estatístico).

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

**FORTALEZA, J.M;** PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; OLIVEIRA, A.T. de ; Rangel, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n.1, p. 124-127, 2005.

GIORIA, R., BOSQUÊ, G.G., REZENDE, J.A.M., AMORIM, L., KITAJIMA, E.W. Incidência de viroses de maracujazeiro na Alta Paulista – SP e danos causados pelo “*Passion fruit woodiness virus*”. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 25, p.182-189, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRARIA E ESTATÍSTICA. Maracujá: área plantada e quantidade produzida. Brasília: IBGE, 2014. (Produção Agrícola Municipal em 2014). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl>. Acesso em: setembro de 2016.

HARDIN, L. C. Floral biology and breeding system of the yellow passionfruit, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. P roceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, v. 30, p. 35-44, 1986.

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

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

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, p.1-5. 2000.

KITAJIMA, E.W. & REZENDE, J.A.M. Enfermidade de etiologia viral e fitoplasmática. In: BRUCKENER, C. H. & PICANÇO, C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria e mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 85- 137p. 2001.

KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: (ed) RUGGIERO, C. *Maracujá – do plantio à colheita*. Jaboticabal: Funep, 1998. p. 107-129.

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

MANICA, I.; SÃO JOSÉ, A.R.; BRUCCKNER, C.H.; HOLFFMANN, M.O. Maracujá,

temas selecionados (1): melhoramento, morte prematura, polinização e taxonomia. Porto Alegre: Cinco Continentes, 70p. 1997.

MELETTI, L. M. M.; MAIA, M. L. Maracujá: produção e comercialização. **Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas**, Campinas, n. 181, p. 2-26, 1999.

MELETTI, L. M. M. Maracujá: produção e comercialização em São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas**, Campinas, n. 158, p. 1-15, 1995.

MELETTI, L.M.M.; SANTOS, R.R. dos.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: Obtenção do ‘Composto IAC-27’. *Scientia Agrícola*, v. 56, n. 3, p. 491-498, 2000.

MORAES, S.A. de Quantificação de doenças de plantas. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/doencas/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm)>. Acesso em: 11/7/2017

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, p. 211-239. 1991.

OLIVEIRA, H.J. Incidência e manejo do vírus do endurecimento dos frutos (PWV) no Estado de Minas Gerais. In: Sampaio, A.C., Fumis, T.F., Rossi, A.D., Almeida, A.M., Garcia, M.J.M. (Eds.). Manejo no controle do vírus do endurecimento dos frutos (PWV) do maracujazeiro. Jaboticabal: Multipress, 2006. p. 37-46.

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

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.

REZENDE, J.A.M. Práticas culturais para prevenção e convivência com as viroses do maracujazeiro. In: SAMPAIO, A.C., FUMIS, T.F., ROSSI, A.D., ALMEIDA, A.M., GARCIA, M.J.M. (Eds.). Manejo no controle do vírus do endurecimento dos frutos (PWV) do maracujazeiro. Jaboticabal: Multipress, 2006. p.47-58.

RIZZI, L. C.; RABELLO, L. R.; MOROZINI FILHO, W.; et al. **Cultura do maracujá azedo**. Campinas: CATI, 1998. 54 p. (CATI. Boletim Técnico, 235).

SAMPAIO, Aloísio Costa et al. Manejo cultural do maracujazeiro-amarelo em ciclo anual visando à convivência com o vírus do endurecimento dos frutos: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 343-347, 2008.

SANTANA, E.N., ZAMBOLIM, E.M., COSTA, A.F., OTONI, W.C. & ZERBINI, F.M. Molecular characterization of two isolates of South African Passiflora virus infecting passionfruit in Brazil. *Virus Reviews and Research* 3:146. 1999. (Abstract).

SANTANA, O. A.; CUNIAT, G.; ENCINAS, J. I. **Contribuição da vegetação rasteira na evapotranspiração total em Diferentes ecossistemas do bioma cerrado**, Distrito Federal. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 269-281, abr.-jun., 2010.

SANTOS FILHO, H.P. e JUNQUEIRA, N.T. **Maracujá: Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 86p. (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, p. 262-266. 2004.

SÃO JOSÉ, A.R. A cultura do maracujazeiro nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. Anais...Jaboticabal: Afiliada, 1998. p. 3-17.

SENA et al. Neuropharmacological Activity of the Pericarp of *Passiflora edulis flavicarpa* Degener: Putative Involvement of C-Glycosylflavonoids. *Exp. Biol.Med.*, p. 967-975, 2009

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

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

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

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

VIANNA, F.N.P.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; VIDAL, J.C. Principais doenças do maracujazeiro na região Nordeste e seu controle. Fortaleza, 2003. 11p. (Comunicado Técnico



TABELA 10. Cálculo da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD/AT).

| Genótipos                 | Parcela | Época 1 | Época 2 | Época 3 | Época 4 | Época 5 | Época 6 | AAC1  | AAC2  | AAC3  | AAC4  | AAC5  | AT    |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| G . P3R3                  | P1      | 0,00    | 1,00    | 1,33    | 1,67    | 1,83    | 2,00    | 3,50  | 8,17  | 10,50 | 12,25 | 13,42 | 47,83 |
| G . P3R3                  | P2      | 1,00    | 1,00    | 1,33    | 1,50    | 1,50    | 1,83    | 7,00  | 8,17  | 9,92  | 10,50 | 11,67 | 47,25 |
| G . P3R3                  | P3      | 1,17    | 1,33    | 1,50    | 1,67    | 1,83    | 2,00    | 8,75  | 9,92  | 11,08 | 12,25 | 13,42 | 55,42 |
| 55P -MAR 116219P2         | P1      | 1,33    | 1,50    | 2,00    | 2,33    | 2,67    | 2,83    | 9,92  | 12,25 | 15,17 | 17,50 | 19,25 | 74,08 |
| 55P -MAR 116219P2         | P2      | 1,17    | 1,17    | 1,50    | 1,67    | 2,00    | 2,17    | 8,17  | 9,33  | 11,08 | 12,83 | 14,58 | 56,00 |
| 55P -MAR 116219P2         | P3      | 1,17    | 1,17    | 1,50    | 1,50    | 2,00    | 2,17    | 8,17  | 9,33  | 10,50 | 12,25 | 14,58 | 54,83 |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | P1      | 1,33    | 1,33    | 1,50    | 1,67    | 2,00    | 2,17    | 9,33  | 9,92  | 11,08 | 12,83 | 14,58 | 57,75 |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | P2      | 1,50    | 1,67    | 2,17    | 2,17    | 2,50    | 2,67    | 11,08 | 13,42 | 15,17 | 16,33 | 18,08 | 74,08 |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | P3      | 1,00    | 1,33    | 1,50    | 1,50    | 1,67    | 2,00    | 8,17  | 9,92  | 10,50 | 11,08 | 12,83 | 52,50 |
| 55R -MAR 2019 R2          | P1      | 1,33    | 1,67    | 1,83    | 1,83    | 2,17    | 2,33    | 10,50 | 12,25 | 12,83 | 14,00 | 15,75 | 65,33 |
| 55R -MAR 2019 R2          | P2      | 1,33    | 1,33    | 1,33    | 1,50    | 1,67    | 2,17    | 9,33  | 9,33  | 9,92  | 11,08 | 13,42 | 53,08 |
| 55R -MAR 2019 R2          | P3      | 2,00    | 2,50    | 2,50    | 2,75    | 2,75    | 3,00    | 15,75 | 17,50 | 18,38 | 19,25 | 20,13 | 91,00 |
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | P1      | 1,00    | 1,00    | 1,17    | 1,17    | 1,33    | 1,33    | 7,00  | 7,58  | 8,17  | 8,75  | 9,33  | 40,83 |
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | P2      | 1,00    | 1,00    | 1,17    | 1,17    | 1,50    | 1,33    | 7,00  | 7,58  | 8,17  | 9,33  | 9,92  | 42,00 |
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | P3      | 1,50    | 1,50    | 1,83    | 1,83    | 2,00    | 2,17    | 10,50 | 11,67 | 12,83 | 13,42 | 14,58 | 63,00 |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | P1      | 1,33    | 1,83    | 2,00    | 2,20    | 2,40    | 2,60    | 11,08 | 13,42 | 14,70 | 16,10 | 17,50 | 72,80 |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | P2      | 1,50    | 1,83    | 2,33    | 2,33    | 2,50    | 2,67    | 11,67 | 14,58 | 16,33 | 16,92 | 18,08 | 77,58 |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | P3      | 1,00    | 1,33    | 1,33    | 1,33    | 1,33    | 1,50    | 8,17  | 9,33  | 9,33  | 9,33  | 9,92  | 46,08 |
| 55R - EC 30R4             | P1      | 1,00    | 1,17    | 2,00    | 2,17    | 2,33    | 2,33    | 7,58  | 11,08 | 14,58 | 15,75 | 16,33 | 65,33 |
| 55R - EC 30R4             | P2      | 1,17    | 1,33    | 2,17    | 2,33    | 2,50    | 2,50    | 8,75  | 12,25 | 15,75 | 16,92 | 17,50 | 71,17 |
| 55R - EC 30R4             | P3      | 1,00    | 1,00    | 1,17    | 1,33    | 1,50    | 1,50    | 7,00  | 7,58  | 8,75  | 9,92  | 10,50 | 43,75 |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | P1      | 1,67    | 1,67    | 2,17    | 2,17    | 2,33    | 2,33    | 11,67 | 13,42 | 15,17 | 15,75 | 16,33 | 72,33 |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | P2      | 1,17    | 1,50    | 1,50    | 1,67    | 1,83    | 1,83    | 9,33  | 10,50 | 11,08 | 12,25 | 12,83 | 56,00 |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | P3      | 1,50    | 1,67    | 1,67    | 1,83    | 2,00    | 2,00    | 11,08 | 11,67 | 12,25 | 13,42 | 14,00 | 62,42 |
| 55R AP1 R3                | P1      | 1,00    | 1,33    | 1,50    | 1,67    | 1,67    | 1,67    | 8,17  | 9,92  | 11,08 | 11,67 | 11,67 | 52,50 |
| 55R AP1 R3                | P2      | 1,17    | 1,33    | 1,80    | 2,20    | 2,40    | 2,40    | 8,75  | 10,97 | 14,00 | 16,10 | 16,80 | 66,62 |
| 55R AP1 R3                | P3      | 1,00    | 1,17    | 1,33    | 1,50    | 1,67    | 1,67    | 7,58  | 8,75  | 9,92  | 11,08 | 11,67 | 49,00 |
| AMARELO GIGANTE           | P1      | 1,00    | 1,00    | 1,33    | 2,00    | 3,00    | 3,17    | 7,00  | 8,17  | 11,67 | 17,50 | 21,58 | 65,92 |
| AMARELO GIGANTE           | P2      | 1,00    | 1,00    | 1,33    | 1,67    | 1,83    | 2,00    | 7,00  | 8,17  | 10,50 | 12,25 | 13,42 | 51,33 |
| AMARELO GIGANTE           | P3      | 1,00    | 1,00    | 1,33    | 1,50    | 1,83    | 2,00    | 7,00  | 8,17  | 9,92  | 11,67 | 13,42 | 50,17 |

TABELA 11. Análise geral de variância da INCIDÊNCIA.

| FV              | GL  | SQ            | QM           | Fc      | Pr>Fc  |
|-----------------|-----|---------------|--------------|---------|--------|
| REPETICAO       | 2   | 1174.718884   | 587.359442   | 4.146   | 0.0488 |
| EPOCA           | 5   | 77329.164118  | 15465.832824 | 109.179 | 0.0000 |
| erro 1          | 10  | 1416.555729   | 141.655573   |         |        |
| GENOTIPOS       | 9   | 22673.375353  | 2519.263928  | 5.015   | 0.0000 |
| EPOCA*GENOTIPOS | 45  | 12242.979060  | 272.066201   | 0.542   | 0.9890 |
| erro 2          | 108 | 54252.887787  | 502.341554   |         |        |
| Total corrigido | 179 | 169089.680931 |              |         |        |

CV 1 (%) = 22.68  
 CV 2 (%) = 42.71  
 Média geral: 52.4832222 Número de observações: 180

TABELA 12. Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de GENÓTIPOS para a variável INCIDÊNCIA.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV        | GL  | SQ           | QM          | Fc    | Pr>Fc  |
|-----------|-----|--------------|-------------|-------|--------|
| EPOCA /1  | 5   | 10628.506867 | 2125.701373 | 4.559 | 0.0008 |
| EPOCA /2  | 5   | 14068.149067 | 2813.629813 | 6.034 | 0.0001 |
| EPOCA /3  | 5   | 5261.395311  | 1052.279062 | 2.257 | 0.0532 |
| EPOCA /4  | 5   | 5692.556111  | 1138.511222 | 2.442 | 0.0382 |
| EPOCA /5  | 5   | 3330.667200  | 666.133440  | 1.429 | 0.2189 |
| EPOCA /6  | 5   | 8037.543667  | 1607.508733 | 3.448 | 0.0061 |
| EPOCA /7  | 5   | 4582.111311  | 916.422262  | 1.965 | 0.0888 |
| EPOCA /8  | 5   | 7956.593867  | 1591.318773 | 3.413 | 0.0065 |
| EPOCA /9  | 5   | 21179.099844 | 4235.819969 | 9.084 | 0.0000 |
| EPOCA /10 | 5   | 8835.519933  | 1767.103987 | 3.790 | 0.0032 |
| Erro      | 114 | 53155.116928 | 466.272956  |       |        |

TABELA 13. Análise do desdobramento de GENOTIPOS dentro de cada nível de: EPOCA para a variável INCIDÊNCIA.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV           | GL  | SQ           | QM          | Fc    | Pr>Fc  |
|--------------|-----|--------------|-------------|-------|--------|
| GENOTIPOS /1 | 9   | 6143.230613  | 682.581179  | 1.464 | 0.1697 |
| GENOTIPOS /2 | 9   | 14148.794253 | 1572.088250 | 3.372 | 0.0011 |
| GENOTIPOS /3 | 9   | 4294.015520  | 477.112836  | 1.023 | 0.4258 |
| GENOTIPOS /4 | 9   | 3666.134080  | 407.348231  | 0.874 | 0.5509 |
| GENOTIPOS /5 | 9   | 3110.223200  | 345.580356  | 0.741 | 0.6704 |
| GENOTIPOS /6 | 9   | 3553.956747  | 394.884083  | 0.847 | 0.5746 |
| Erro         | 114 | 53155.116928 | 466.272956  |       |        |

TABELA 14. Área abaixo da curva de doença (AACPD).

| FV              | GL | SQ          | QM         | Fc    | Pr>Fc  |
|-----------------|----|-------------|------------|-------|--------|
| GEN_TIPOS_      | 9  | 1194.586608 | 132.731845 | 0.814 | 0.6106 |
| PARCELA         | 2  | 109.236190  | 54.618095  | 0.335 | 0.7198 |
| erro            | 18 | 2935.660237 | 163.092235 |       |        |
| Total corrigido | 29 | 4239.483035 |            |       |        |

CV (%) = 21.55  
 Média geral: 59.2666000 Número de observações: 30

| Tratamentos               | Médias    | Resultados do teste |
|---------------------------|-----------|---------------------|
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | 48.611000 | a1                  |
| G . P3R3                  | 50.166667 | a1                  |
| AMARELO GIGANTE           | 55.805667 | a1                  |
| 55R AP1 R3                | 56.039000 | a1                  |
| 55R - EC 30R4             | 60.083333 | a1                  |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | 61.444333 | a1                  |
| 55P -MAR 116219P2         | 61.638667 | a1                  |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | 63.583333 | a1                  |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | 65.488667 | a1                  |
| 55R -MAR 2019 R2          | 69.805333 | a1                  |

TABELA 15. Análise de variância geral da SEVERIDADE.

| FV              | GL        | SQ                     | QM       | Fc     | Pr>Fc  |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| REPETICAO       | 2         | 0.583413               | 0.291707 | 4.454  | 0.0414 |
| EPOCA           | 5         | 20.070452              | 4.014090 | 61.293 | 0.0000 |
| erro 1          | 10        | 0.654900               | 0.065490 |        |        |
| GENOTIPOS       | 9         | 5.452689               | 0.605854 | 4.078  | 0.0002 |
| EPOCA*GENOTIPOS | 45        | 2.778021               | 0.061734 | 0.416  | 0.9994 |
| erro 2          | 108       | 16.044820              | 0.148563 |        |        |
| Total corrigido | 179       | 45.584295              |          |        |        |
| CV 1 (%) =      | 15.11     |                        |          |        |        |
| CV 2 (%) =      | 22.76     |                        |          |        |        |
| Média geral:    | 1.6935000 | Número de observações: | 180      |        |        |

TABELA 16. Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de GENÓTIPOS para a variável SEVERIDADE.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV    | GL   | SQ       | QM       | Fc    | Pr>Fc          |
|-------|------|----------|----------|-------|----------------|
| EPOCA | /1 5 | 3.430628 | 0.686126 | 4.892 | 0.0004         |
| EPOCA | /2 5 | 3.299844 | 0.659969 | 4.705 | 0.0006 =99,94% |
| EPOCA | /3 5 | 0.589644 | 0.117929 | 0.841 | 0.5231         |
| EPOCA | /4 5 | 1.776911 | 0.355382 | 2.534 | 0.0323         |
| EPOCA | /5 5 | 0.888961 | 0.177792 | 1.268 | 0.2822         |
| EPOCA | /6 5 | 2.082133 | 0.416427 | 2.969 | 0.0146         |



|                           |           |   |
|---------------------------|-----------|---|
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | 48.611000 | a |
| G . P3R3                  | 50.166667 | a |
| AMARELO GIGANTE           | 55.805667 | a |
| 55R AP1 R3                | 56.039000 | a |
| 55R - EC 30R4             | 60.083333 | a |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | 61.444333 | a |
| 55P -MAR 116219P2         | 61.638667 | a |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | 63.583333 | a |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | 65.488667 | a |
| 55R -MAR 2019 R2          | 69.805333 | a |

-----  
 Teste Tukey para a FV GEN\_TIPOS\_  
 -----

DMS: 37,392477697004 NMS: 0,05  
 -----

Média harmonica do número de repetições (r): 3  
 Erro padrão: 7,37320001528726  
 -----

| Tratamentos               | Médias    | Resultados do teste |
|---------------------------|-----------|---------------------|
| 55R - MAR 20 # 10 Rr      | 48.611000 | a                   |
| G . P3R3                  | 50.166667 | a                   |
| AMARELO GIGANTE           | 55.805667 | a                   |
| 55R AP1 R3                | 56.039000 | a                   |
| 55R - EC 30R4             | 60.083333 | a                   |
| 55R - ROSA INTENSO -P1.R4 | 61.444333 | a                   |
| 55P -MAR 116219P2         | 61.638667 | a                   |
| 55R - MAR 20#29 - P1R3    | 63.583333 | a                   |
| 55R - MAR 20 #15 R3       | 65.488667 | a                   |
| 55R -MAR 2019 R2          | 69.805333 | a                   |