

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

MARIA HELENA DA CRUZ

**FLUTUAÇÃO DO PULGÃO *Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA:
APHIDIDAE) E INCIDÊNCIA DO VÍRUS CABMV (COWPEA APHID-
BORNE MOSAIC VIRUS) EM MARACUJAZEIRO AMARELO, NO
MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ DO SUL**

Maringá
2017

MARIA HELENA DA CRUZ

**FLUTUAÇÃO DO PULGÃO *Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E
INCIDÊNCIA DO VÍRUS CABMV (COWPEA APHID-BORNE MOSAIC VIRUS) EM
MARACUJAZEIRO AMARELO, NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Mestrado em Agroecologia. Área de Concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque.

Maringá
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

Cruz, Maria Helena
C957f Flutuação do pulgão *Aphis gossypii*
Glover (hemiptera:aphididade) e incidência
do vírus CABMV (cowpea aphidborne mosaic
vírus) em maracujazeiro amarelo, no
município de Corumbataí do sul / Maria
Helena Cruz. -- Maringá, 2016.
20 f.: Il. Color.; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Alves de
Albuquerque

Dissertação (mestrado em agroecologia)-
Universidade Estadual de Maringá. Centro
de Ciências Agrárias. Departamento de
Agronomia, Programa de Pós-graduação em
Genética e Melhoramento.

1.Maracujazeiro amarelo - Corumbatai
do Sul. 2. Pulgão - *Aphis Gossypii*.
3.CABMV - *Cowpea Aphid-born Mosaic virus*.
I.Albuquerque, Fernando Alves de, orient.
II.Universidade Estadual de Maringá.
Centro de Ciências Agrárias. Departamento
de Agronomia, Programa de Pós-graduação em
Genética e Melhoramento. III. Título.

664.804425 21.ed.

Cicilia Conceição de Maria
CRB9- 1066
CC-003936

MARIA HELENA DA CRUZ

**FLUTUAÇÃO DO PULGÃO *Aphis gossypii* GLOVER
(HEMIPTERA: APHIDIDAE) E INCIDÊNCIA DO VÍRUS
CABMV (COWPEA APHID-BORNE MOSAIC VIRUS) EM
MARACUJAZEIRO AMARELO, NO MUNICÍPIO DE
CORUMBATAÍ DO SUL, PR.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

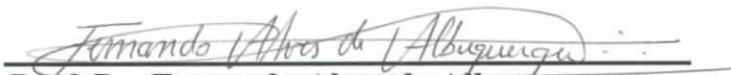
APROVADO em 02 de maio de 2017.



Dr. Pedro Antônio Martins Auler



Prof. Dr. José Marcos de Bastos Andrade



Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque
(Orientador)

Mas agora, assim diz o SENHOR que te criou, ó Jacó, e que te formou, ó Israel:
Não temas, porque eu te remi; chamei-te pelo teu nome, tu és meu.
(Bíblia Sagrada. Isaías 43:1)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois se cheguei até aqui foi graças a Ele e pela sua infinita graça, misericórdia e amor. Dou graças a esse Deus, por toda a vida, pelas pessoas maravilhosas que puseste em minha vida.

À minha filha, Laryssa Mayarha Cruz dos Santos, pelo incentivo e por não me deixar desistir, pela compreensão nas minhas ausências e pelo seu amor e carinho.

Aos meus pais, Adão José da Cruz e Elizabete Leite da Cruz, por sempre estar ao meu lado, incentivando-me, orando por mim e contribuindo financeiramente com todos os meus sonhos.

Ao Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque, pela paciência e firmeza com que conduziu esse trabalho e por não me deixar desistir.

À Prof^a Dr^a Maria Aparecida Cassilha Zawadneak, da Universidade Federal do Paraná, pela ajuda na identificação dos pulgões e pelo carinho e atenção a mim dispensada.

Ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), por ceder material para pesquisa.

À Cooperativa Agroindustrial de Corumbataí do Sul e Região (Coaprocor).

Ao Sr. Olavo Aparecido Luciano e família, por abrir a sua propriedade para realização desse projeto.

Ao Sr. Gerson Rodrigues da Cruz, Presidente da Coaprocor e também um grande amigo, por sempre incentivar os funcionários a se tornarem grandes profissionais.

À minha grande Amiga Beatriz Meira (Bia), por quem tenho um grande carinho e admiração, meus sinceros agradecimentos por fazer parte de minha caminhada em tantos momentos difíceis.

A todos os que contribuíram, direta ou indiretamente com esse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Flutuação do pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e incidência do vírus CABMV (Cowpea Aphid-borne Mosaic Virus) em maracujazeiro amarelo, no município de Corumbataí do Sul

RESUMO

A cultura do maracujá tem importância econômica e social muito significativa para pequenas propriedades rurais na geração de renda e fixação de mão-de-obra no campo. Apesar de o Brasil ser considerado o maior produtor de maracujá em nível mundial, ao longo do tempo, a cultura vem sofrendo com altos e baixos em relação aos preços e o grande índice de pragas e doenças, fazendo com que haja aumento ou diminuição das áreas produtoras. Um dos principais fatores responsáveis pela queda de produção na cultura do maracujazeiro é a incidência de doenças, sendo a principal a virose que causa endurecimento dos frutos do maracujazeiro, *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus* – CABMV. Esta virose causa redução na produtividade, afetando a qualidade dos frutos e reduzindo a vida útil do pomar, que de três anos passa a ser de um ano. O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de pulgão presentes no pomar e a influência do plantio de mudas altas de maracujazeiro na incidência da virose. O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Corumbataí do Sul, PR, em delineamento inteiramente casualizado. O experimento constou de três tratamentos (três variedades de maracujá amarelo) e 20 repetições. Foram utilizadas as variedades Ovalado Grande, IAPAR e o Material do Produtor e foi realizada a instalação de 20 armadilhas adesivas para captura de pulgões, distribuídas inteiramente ao acaso e avaliadas a cada 15 dias. Constatou-se que *Aphis gossypii* Glover foi a única espécie de afídeo capturada e, portanto, responsável pela transmissão do vírus do endurecimento dos frutos CABMV - *Cowpea Aphid-born Mosaic Virus*, na área em estudo. As variedades de maracujá IAPAR, Ovalado Grande e Material do Produtor não apresentaram diferença significativa em relação à incidência do vírus CBMV, uma vez que todas as plantas apresentaram sintomas da virose após o sétimo mês de plantio a campo. A utilização de mudas altas, apesar da incidência do CABMV, permitiu a produção econômica da cultura do maracujazeiro.

Palavras-chave: flutuação; pulgão *Aphis gossypii*; CABMV.

Flapping of the aphid *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) and incidence of the CABMV virus (Cowpea's attachment mosaic virus) in yellow passion fruit, not in the municipality of Corumbataí do Sul

ABSTRACT

World production of passion fruit is concentrated in the countries of South America and Africa, Brazil being considered the first in the production of yellow passion fruit. The passion fruit culture has very significant economic and social importance for small rural properties, in the generation of income and fixation of labor in the field. Although Brazil is considered the largest producer of passion fruit in the world, over time the crop has been suffering from highs and lows in relation to prices and the great index of pests and diseases, causing that there is increase or decrease in the producing areas. One of the main factors responsible for the decrease of production in the passion fruit crop is the incidence of diseases, being the main one the virus that causes hardening of the passion fruit, Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus - CABMV. This virus causes a reduction in productivity, affecting the quality of the fruits, and reduces the useful life of the orchard, that of three years happens to be one year. The objective of this work was to verify the flotation of the aphid *Aphis gossypii* in the period of one year, taking high seedlings to the field. The work was conducted in a rural property located in the municipality of Corumbataí do Sul, PR, in a completely randomized design. The experiment consisted of three treatments (three varieties of yellow passion fruit) and 20 replicates. The varieties were: Ovalado Grande, IAPAR and material from the Corumbataí do Sul producer, with placement of 20 adhesive aphid traps, installed entirely at random and evaluated every 15 days. *Aphis gossypii* glover was found in both treatments, and it was concluded that this was responsible for the dissemination and transmission of the hardening virus CBMV Cowpea Aphid-born Mosaic Virus on the property of Mr. Olavo Ap. Luciano, in the municipality of Corumbataí do Sul - Pr. The varieties of passion fruit IAPAR, Ovalado Grande and material of the producer did not present significant difference in relation to the incidence of CBMV virus.

Keywords: flapping; aphid *Aphis gossypii*; CABMV.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Aspectos botânicos do maracujazeiro	2
2.2. A cultura do maracujá no Brasil	3
2.3. Vírus do endurecimento dos frutos Cowpea aphid-borne mosaic vírus (CABMV).....	4
2.4. Flutuação populacional de afídeos.....	5
2.5. Pulgões (Hemiptera: Aphididae)	6
2.6. Transmissão do CABMV pelo pulgão.....	6
2.7. Táticas de controle do CABMV	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÕES.....	15
6. BIBLIOGRAFIA	16
7. APÊNDICE	21

1. INTRODUÇÃO

A cultura do maracujá tem uma importância econômica e social muito significativa para pequenas propriedades rurais no que diz respeito à geração de emprego e renda e à qualidade de vida no campo, promovendo absorção e fixação de mão-de-obra na área rural. Além disso, é uma ótima alternativa para a agricultura familiar, pois a cultura tem um rápido retorno e permite aos pequenos produtores um giro de capital mensal por nove meses, variando a época de plantio e local de produção (LIMA, 2002).

O maracujá pode ser comercializado como fruta *in natura* para redes de supermercados, no atacado e no varejo, além de ser comercializado para indústria de processamento de frutas, sendo considerado o terceiro suco mais produzido e consumido no Brasil, perdendo apenas para o suco de laranja e de caju (AGUIAR & SANTOS, 2001). O óleo de suas sementes também é utilizado pela indústria de cosméticos (BRUCKNER, 2001).

Apesar de o Brasil ser considerado o maior produtor mundial de maracujá, ao longo dos últimos anos, a cultura vem sofrendo com altos e baixos em relação aos preços do produto e ocorrência de pragas e doenças, fazendo com que haja um aumento ou uma diminuição das áreas produtoras (CARVALHO, 2015).

Um dos principais fatores responsáveis pela queda de produção da cultura do maracujazeiro tem sido a incidência de doenças, sendo a principal a virose que causa o endurecimento dos frutos do maracujazeiro, *Cowpea aphid borne mosaic virus* - CABMV, reduzindo a produtividade, afetando a qualidade dos frutos e reduzindo a vida útil do pomar, que de três anos cai para apenas um ano (ZAMBOLIM, 2002).

O CABMV é considerado o problema mais sério do maracujazeiro e responsável por prejuízos em todas as regiões produtoras dessa frutífera no Brasil (KITAJIMA, 2002).

Sabe-se que a principal forma de transmissão do vírus do endurecimento dos frutos é por afídeos da família *Aphididae*. Outra forma de transmissão do vírus é por instrumentos de poda, não sendo transmitido via semente (COSTA, 2008).

O vírus do CABMV foi detectado pela primeira vez na região de Corumbataí do Sul na safra 2012/2013, e a partir dessa data se iniciaram vários trabalhos visando a buscar soluções para o convívio com a doença.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência do pulgão *Aphis gossypii* na cultura do maracujazeiro e a incidência do vírus CABMV (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*), em plantio de maracujazeiro, no Município de Corumbataí do Sul.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aspectos botânicos do maracujazeiro

O maracujá, do gênero *Passiflora*, representa um grande número de espécies (mais de 400) e cerca de 120 delas são consideradas nativas do Brasil (BERNACCI, 2003).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira de crescimento vigoroso e contínuo, podendo atingir dez metros de comprimento. O caule na base é lenhoso e bastante lignificado, diminuindo o teor de lignina à medida que se aproxima do ápice da planta. Na axila de cada folha trilobata, existe uma gavinha, uma gema florífera de onde origina uma flor e uma gema vegetativa, dando origem a um ramo (FALEIRO, 2006).

As flores do maracujazeiro podem ser hermafroditas, mas também podem possuir estrutura tanto feminina quanto masculina. São de coloração atraente, com abundância de néctar, atraindo os insetos polinizadores, sendo que o principal inseto polinizador do maracujazeiro no Brasil é a mamangava, uma abelha preta do gênero *Xylocopa* (BLANDINA, 2006).

Gomes (2007) relata inúmeras espécies de maracujazeiro existentes no território brasileiro e algumas variedades exóticas, mas as que interessam do ponto de vista comercial são as comestíveis: *Passiflora edulis* (maracujá roxo), *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg (maracujá - amarelo) e *Passiflora alata* (maracujá doce).

O maracujá roxo (*P. edulis*), uma variedade muito utilizada para fabricação de polpa e sucos, mas que também pode ser comercializada como fruta fresca, é a variedade mais cultivada na Austrália e na África do Sul. No Brasil é produzido em pequena escala, pois a preferência do consumidor ainda é pelo fruto amarelo (MELO, 2000).

O maracujá amarelo ou azedo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) é muito utilizado para sucos e como fruta fresca e tem variação quanto ao tamanho e coloração da polpa. O fruto apresenta casca coriácea, com coloração amarelo intenso no final do amadurecimento, e tem um suco de coloração amarelo-alaranjado aromático e muito nutritivo (FALEIRO, 2006).

O maracujá doce (*P. alata*) apresenta formato ovalado ou piriforme, visivelmente diferente de outras espécies inseridas no mercado, com casca de cor alaranjada quando maduro. Suas flores possuem uma coloração mais intensa, avermelhada, abrindo pela manhã e fechando somente à noite (FALEIRO, 2006; MELO, 2000).

2.2. A cultura do maracujá no Brasil

O Brasil é considerado o principal produtor mundial de maracujá amarelo e em 2014 a produção chegou a 823.284 toneladas (IBGE, 2016)

Os cultivos comerciais de maracujá no Brasil se baseiam em uma única espécie, o maracujá amarelo ou azedo, *P. edulis*, que representa mais de 95% dos pomares implantados, sendo preferida pelas suas características de vigor, qualidade dos frutos, alta produtividade e por ter um grande rendimento para polpas e sucos (MELETTI, 2001; BRUCKNER, 2001).

A adoção de hábitos alimentares mais saudáveis e adequados às necessidades do consumidor moderno fez com que o mercado de fruta fresca e outros alimentos ricos em vitaminas e sais minerais ganhassem maior importância na dieta alimentar. Conseqüentemente, a cadeia frutífera surge como um importante instrumento para promover o desenvolvimento de diversas regiões brasileiras. No caso do maracujá, trata-se de uma fruta comercializada em forma de fruta fresca para consumo *in natura*, suco e polpa de fruta (BRUCKNER, 2001).

No Brasil, verificou-se um aumento no consumo de sucos e frutas *in natura*, o que promoveu a elevação dos preços internos, estímulo ao direcionamento da maior parte da produção para o atendimento a esse mercado, proporcionando um grande incentivo ao setor agroindustrial. A fruticultura representa 2% do VBP (valor bruto da produção) total do estado do Paraná (SEAB, 2010).

O maracujá é uma das frutas de maior interesse para a agroindústria, que tem alta capacidade de processamento e nem sempre a demanda é atendida. A oferta de fruta vem ocorrendo em níveis inferiores aos da demanda, havendo, portanto, uma grande possibilidade de expansão da área plantada, com mercado garantido para comercialização dos frutos, sendo que o aumento do consumo no mercado de sucos tem proporcionando ainda elevação dos preços internos, em comparação com o mercado internacional, induzindo a um maior direcionamento da produção de suco para o mercado nacional (COSTA e COSTA, 2005).

Mesmo representando apenas 2% da produção paranaense no segmento de frutas, o maracujá vem ganhando cada vez mais espaço no estado. De 2004 a 2014, a área de plantio da fruta aumentou 66% e a produção em 83%, segundo dados do Departamento de Economia Rural (DERAL, 2014), da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB, 2014).

Em 2014, a área paranaense destinada à cultura era de 1.318 hectares e a produção chegou a 19.600 toneladas. Segundo Paulo Andrade, Engenheiro Agrônomo do Deral, o

aumento do consumo da fruta e o crescimento da rentabilidade que a atividade proporciona foram os principais responsáveis por esse incremento na produção do estado. “Hoje o maracujá está na dieta do consumidor”, destaca o especialista. Atualmente, o Brasil possui uma produção anual de 840 mil toneladas da fruta (SEAB – DERAL, 2014).

Um dos principais desafios dos produtores de maracujá amarelo no País é a ocorrência do vírus do endurecimento dos frutos, pois uma vez a doença instalada na cultura e dependendo da fase em que a cultura se encontra, pode tornar a produção do maracujá inviável devido à severidade da doença.

2.3. Vírus do endurecimento dos frutos *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV)

Duas espécies de vírus são relatadas como causadoras do endurecimento dos frutos em maracujazeiro: o *Passionfruit woodiness virus* (PWV) e o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV). Estudo feito a partir da análise da sequência de aminoácidos da proteína de isolados coletados nas regiões produtoras brasileiras confirmou que o vírus que ocorre em nossas condições é o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) e não o PWV (NASCIMENTO et al., 2004).

O *Cowpea aphid borne mosaic virus* pertence à família *Potyviridae*, sendo considerada a maior e mais significativa família na infecção de plantas (FAUQUET et al., 2005).

A virose do endurecimento do fruto (CABMV) tem se mostrado a virose mais severa para a cultura do maracujazeiro e está disseminada em todas as regiões produtoras. Essa severidade é maior quando atinge a planta no seu estágio inicial de formação, reduzindo o número de frutos, comprometendo sua aparência e seu peso e afetando seu valor comercial. Os frutos tornam-se esbranquiçados, as folhas apresentam mosaico, bolhas e clareamento das nervuras. O rendimento de polpa fica comprometido, devido à deformação, ao endurecimento e à diminuição dos frutos. As perdas de produção podem chegar a 60% (GLORIA et al., 2000; REZENDE, 2006; SALLES, 2002).

Os sintomas da doença são bem visíveis, impedindo o crescimento da planta e diminuindo a produção, isso quando a planta chega a produzir, pois em alguns casos avançados a produção não ocorre. Devido aos problemas relacionados com a doença, a vida útil dos plantios de maracujazeiro fica diminuída para dois anos ou em algumas áreas o plantio passa a ser anual (COSTA, 2008; CARVALHO, 2015; RUGGIERO, 1996).

Uma vez que o consumidor, ao comprar, leva em conta o aspecto, a aparência do fruto se torna muito importante como critério de avaliação, pois os frutos contaminados com a virose têm seu aspecto comprometido (ABREU et al., 2009).

A transmissão do vírus no campo se dá por meio de afídeos vetores, quando realizam a picada de prova no processo de alimentação (COSTA et al., 1995; NOVAES, 2001).

O vírus do endurecimento dos frutos também infecta outras plantas além do maracujá. Experimentalmente, entre as leguminosas, estão a soja (*Glicine max*), a *Crotalaria* (*Crotalaria juncea* L.), assim como algumas variedades de feijão, mas até o momento não se tem relatos da epidemiologia dessas plantas relacionada com a transmissão do vírus a campo (GIORIA & REZENDE, 1996).

Estudos feitos com o feijão-caupi mostraram que a cultura é atingida por várias espécies de vírus, sendo um deles o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV). Esse estudo mostrou a dificuldade da exploração da cultura devido à ocorrência desta virose, sendo este um fator decisivo para sua produção. Os sintomas incluem mosaico nas folhas, encarquilhamento foliar e plantas de porte reduzido (LIMA et al., 2005).

2.4. Flutuação populacional de afídeos

A flutuação populacional dos afídeos está relacionada às condições climáticas e à presença de plantas hospedeiras. A sazonalidade de alguns grupos de insetos está intimamente relacionada com a disponibilidade de alimento e se, por ventura, ocorrer qualquer distúrbio ambiental e essa disponibilidade for afetada, a população das espécies também o será (WOLDA, 1978).

Segundo CERMELI (1970), algumas espécies de afídeos podem estar presentes em um ambiente durante todo o ano, mas com maior ou menor incidência, dependendo da estação do ano.

A planta hospedeira tem um influencia muito grande quando se trata de insetos fitófagos, como os pulgões. Essa influência pode ser medida por alguns aspectos, tais como: estímulos que fazem com que o inseto localize e escolha a planta desejada; condições para iniciar e permanecer se alimentando e aspectos nutricionais da planta para garantir seu desenvolvimento e de toda a sua progênie (FERNANDES et al., 2001).

2.5. Pulgões (Hemiptera: Aphididae)

Os pulgões ou afídeos são insetos pequenos, com no máximo 5 mm de comprimento, pouco esclerotizados, ovalados, de coloração variável e antenas com cerdas sensoriais denominadas sensilos, de importância na sistemática. O abdome apresenta dois apêndices tubulares chamados sifúnculos e um central chamado codícola. Em nossas condições climáticas, sua reprodução ocorre por partenogênese telítoca, isto é, sem o concurso do macho, originando ninfas que se transformam em fêmeas. Existem dois tipos de fêmeas: as ápteras, encarregadas da reprodução dentro de uma mesma colônia, e as aladas, que voam para outros locais. A capacidade de proliferação dos pulgões é enorme, daí a sua grande importância econômica, pois em pouco tempo podem infestar qualquer cultura, causando vários danos, quer pela sucção contínua de seiva e deformação, quer pela transmissão de doenças (GALLO et al., 2002; PICANÇO et al., 2001).

As principais espécies relatadas em maracujazeiro são *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*. São insetos de aparência delicada, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento (*M. persicae*) e 1,3 mm (*A. gossypii*). A gravidade do seu ataque está relacionada com a transmissão do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro *Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV (OLIVEIRA, 2014).

O pulgão *A. gossypii* tem coloração variada entre o verde escuro e o amarelo claro, dependendo do hábito alimentar, nível populacional e a temperatura. Em grande número de indivíduos e com altas temperaturas podem ter um tamanho bem menor e adquirir uma coloração amarelo pálido (BLACKMAN, 1984).

2.6. Transmissão do CABMV pelo pulgão

A forma mais conhecida de transmissão do vírus do endurecimento do fruto na cultura do maracujazeiro é a picada de prova realizada pelos pulgões, sendo que a relação vírus-vetor é não persistente (DI PIERO, 2016).

O pulgão tem dois pares de estiletes flexíveis e, ao se alimentar, libera saliva gelatinosa que é secretada e introduzida nas células vegetais. Quando o pulgão está infectado com o vírus, o seu aparelho bucal imediatamente transmite para a planta sadia o vírus, por meio da picada de prova (COSTA e COSTA, 2005). Como a aquisição do vírus é rápida, pode-se dizer que em poucos segundos, ou geralmente menos de duas horas, o pulgão perde sua capacidade de infectar outra planta (GALLO, 2002; NAGATA, 2008).

2.7. Táticas de controle do CABMV

Algumas estratégias são recomendadas para o controle preventivo do CABMV em áreas de produção onde já existe histórico da virose, como, por exemplo, realizar o plantio de mudas sadias, preferencialmente originadas de viveiros que tenham um Responsável Técnico para emissão do Certificado Fitossanitário de Origem (CFO), ou de viveiros que tenham inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASSEM); sincronizar a época de plantio e de erradicação para realizar vazios sanitários de 30 dias; realizar o monitoramento semanal da cultura; eliminar as plantas doentes com sintomas da virose (ronguing), até o período de florada; eliminar plantas hospedeiras de pulgão, como a trapoeraba; higienizar as ferramentas de poda com água sanitária, destruir culturas de maracujazeiro abandonadas e realizar o plantio de mudas altas, ou seja, mudão (MICHEREFF, 2001; PICANÇO et al., 2001, MEIRA, 2014).

Várias medidas podem ser adotadas para que não ocorra o ataque de pulgões e a inoculação da virose na fase de produção de mudas, como proteger o viveiro com tela antiáfídica, para que não ocorra a entrada dos insetos e a transmissão do vírus (SANTANA, 2008).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2017) existe apenas um ingrediente ativo (beta-cipermetrina) registrado para o controle de *A. gossypii* na cultura do maracujazeiro, mas este produto não é registrado no estado do Paraná para uso nesta cultura. E uma vez que o pulgão não é hospedeiro do maracujá não se aplicam medidas de controle (SEAB, 1998; NOBUYOSHI, 2011).

A agricultura orgânica faz a prevenção para pulgões, fazendo o uso de várias caldas com função inseticida, acaricida e fungicida, utilizadas de forma preventiva, como a calda sulfocálcica, a calda de pimenta, a calda bordalesa, etc. (REIS JUNIOR, 2012). Também podem ser utilizados o óleo de Neem, óleo mineral, detergente neutro, silício e urina de vaca (HAMERSCHMIDT, 2012; REIS JUNIOR, 2012).

Vários agentes de controle biológico natural atuam no controle de pragas do maracujazeiro. No caso do controle de pulgões, são citadas vespas parasitoides, como *Lysiphlebus testaceipes*, joaninhas predadoras, como *Hippodamia convergens*, e larvas de crisopídeos e de sirfídeos (SANTOS, 2006; ZAWADNEAK, 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial de maracujazeiro amarelo, *P. edulis* Sims, localizado no Sítio Morangatu, Município de Corumbataí do Sul, PR, com coordenadas S 24°16'5935" e W 52°12'7761", a 600m de altitude.

As mudas foram conduzidas em ambiente protegido telado (Figura 1). A semeadura foi feita no dia 20 de março de 2015, em tubetes de polietileno, contendo substrato mais fertilizante Osmocote, formulação 15-09-12, para liberação lenta, em 3 a 4 meses, na quantidade 7g/litro de substrato.



Figura 1 - Produção de mudas em ambiente protegido.

Os tubetes ficaram em bandejas suspensas durante o desenvolvimento das plantas e foi aplicada, semanalmente, calda bordalesa, intercalando com calda sulfocálcica, para a prevenção de doenças, como antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), verrugose (*Cladosporium* spp.) e bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*).

Ao atingirem aproximadamente 20 cm (84 dias após a semeadura), as mudas foram transplantadas para sacos plásticos contendo terra de barranco, esterco curtido de gado e adubo formulado (25-05-20), na quantidade de 15g por planta. As plantas ficaram por mais três meses dentro da estufa, sendo transplantadas no dia 16 de setembro de 2015, quando estavam com 1,5 a 1,8m e 180 dias de idade.

O local de condução da cultura apresentava-se bem protegido dos ventos, tendo de um lado um plantio de bananeira, de outro plantio de café e dos outros dois lados uma barreira permanente com morro.

Com base nos dados da análise de solo, realizou-se calagem em área total, utilizando-se calcário dolomítico. A seguir foram abertas covas de 40x40x50 cm para o plantio das mudas e utilizados, por cova, 5 kg de composto orgânico Niporgan, 1 kg de pó de rocha (Si – Silício), 500g de adubo superfosfato simples e 5 kg de palha de café curtida.

O sistema utilizado para condução das mudas foi o de espaldeira simples, com um fio de arame liso, a 2,0 m de altura. O espaçamento utilizado foi de 2,5m x 3,0m, e transplantadas 600 mudas.

As mudas foram tutoradas e a cultura recebeu os tratos culturais comumente utilizados pelo produtor, tais como desbrota, pulverizações com caldas, polinização manual e adubação, a cada 15 dias, com adubo 04-14-08 e 20-05-20.

O experimento constou do plantio de três variedades de maracujá: Ovalado Grande - SC, IAPAR (híbridos que estão sendo avaliados pelo Instituto Agrônômico do Paraná, para ser lançados posteriormente) e material do produtor de Corumbataí do Sul. Foram plantadas 200 mudas de cada variedade todas na mesma área, sendo duas parreiras para cada variedade, uma ao lado da outra. Instalou-se 20 armadilhas adesivas em cada variedade para captura de pulgões, distribuídas ao acaso, num total de 60 armadilhas. O período de amostragem estendeu-se de setembro de 2015 a julho de 2016.

As avaliações e a troca das armadilhas adesivas foram feitas a cada 15 dias e as mesmas levadas a laboratório para contagem dos pulgões capturados. Para identificação dos afídeos, os mesmos foram primeiramente retirados das armadilhas, utilizando-se solvente orgânico (Figuras 2 e 3) e posteriormente observados sob microscópio estereoscópico. O material foi analisado pela Dra. Maria Aparecida Cassilha Zawadneak, da Universidade Federal do Paraná, no Setor de Biologia - Departamento de Patologia Básica, em Curitiba, Paraná.

Ao longo do período de condução da cultura a campo também foram feitas observações quinzenais do número de plantas que apresentavam sintomas de virose.

Para avaliar estatisticamente as diferenças de captura entre as três variedades de maracujazeiro, foi utilizada ANOVA (Análise de Variância) com design Aninhado, com as Variedades aninhadas em Tratamentos, que por sua vez estiveram aninhados nos Tempos. Para que as comparações pudessem ser válidas, os dados de ocorrência foram expressos em número de indivíduos capturados/dia. A ANOVA Aninhada considera que os níveis de cada

fator estão dentro dos níveis dos fatores superiores e, assim, corrige graus de liberdade e estatísticas enviesadas por técnicas convencionais de ANOVA. Testes de Tukey foram realizados *a posteriori* para evidenciar quais pares de combinações de tratamentos foram diferentes entre si. As análises e gráficos foram realizados no software STATISTICA ® versão 7.1.

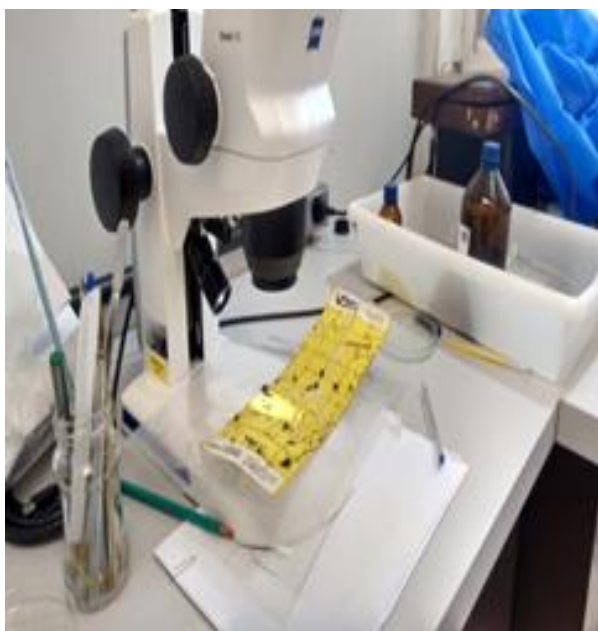


Figura 2 - Contagem e retirada dos pulgões das armadilhas adesivas.



Figura 3 - Contagem e retirada dos pulgões das armadilhas adesivas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as armadilhas instaladas no experimento, pode-se verificar que *A. gossypii* foi a única espécie de pulgão capturada (Tabela 1). Segundo Blackman e Eastop (1984), esta espécie é polífaga, cosmopolita e apresenta ampla distribuição mundial. Possui uma ampla gama de plantas hospedeiras, tais como algodão, citros, café, cacau, berinjela, pimentão, batata, cucurbitáceas, crucíferas, muitas espécies de plantas ornamentais, alface, cebola e soja e são capazes de transmitir mais de 50 viroses a diversas plantas cultivadas.

Analisando-se o número de pulgões capturados nas armadilhas adesivas, nas diferentes variedades de maracujazeiro, constatou-se a ocorrência de diferenças significativas nos períodos de janeiro a abril e de maio a junho de 2016. Observou-se, no entanto, que não houve prevalência de captura de pulgões numa determinada variedade, com essa captura sendo maior ora numa variedade, ora em outra variedade (Tabela 1).

Na Figura 4, temos as médias e erro padrão dos valores referentes ao número de pulgões capturados por dia nas armadilhas adesivas, em cada variedade de maracujazeiro, nos tempos amostrados.

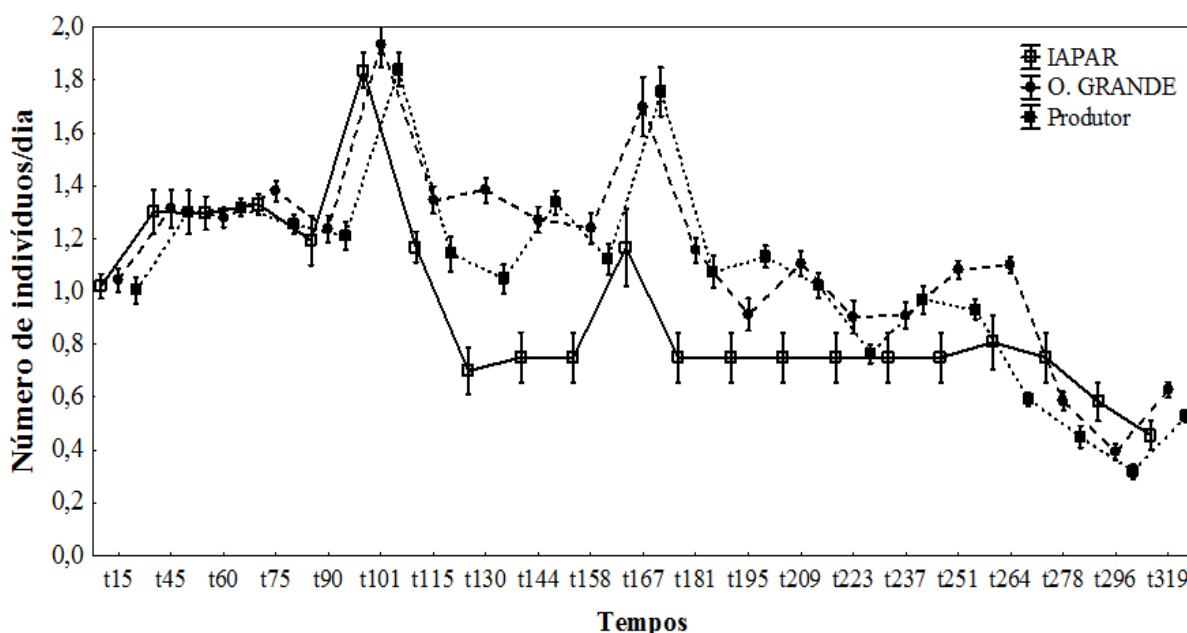


Figura 4 - Número médio de pulgões *A. gossypii* capturados por dia em armadilhas adesivas instaladas nas três variedades de maracujá (IAPAR, Ovalado Grande e Produtor), durante a safra 2015/2016. Corumbataí do Sul, PR.

Tabela 1 – Número médio de pulgões *Aphis gossypii*, capturados por dia em armadilhas adesivas instaladas em três variedades de maracujazeiro (IAPAR, Ovalado Grande e Material do Produtor). Corumbataí do Sul, PR. 2015/2016

	Tempo																				
	2015										2016										
	2- Set	1- Out	1- Nov	2- Nov	1- Dez	2- Dez	1- Jan	2- Jan	1- Fev	2- Fev	1- Mar	2- Mar	3- Mar	1- Abr	2- Abr	1- Mai	2- Mai	1- Jun	2- Jun	1- Jul	2- Jul
Coleta	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
Variedade de maracujá																					
IAPAR	1,02	1,30	1,30	1,33	1,19	1,84	1,17	1,38b	1,27b	1,24a	1,70a	1,16a	0,91b	1,11a	0,90	0,91	1,08a	1,10a	0,59	0,39	0,63
Ovalado Grande	1,04	1,31	1,28	1,38	1,24	1,94	1,35	1,04c	1,34a	1,12b	1,76a	1,08b	1,13b	1,02b	0,76	0,97	0,93b	0,59b	0,45	0,32	0,53
Material do Produtor	1,00	1,30	1,32	1,25	1,21	1,84	1,14	1,47a	1,38a	1,06b	1,39b	1,03b	1,03ab	1,05ab	0,79	1,04	1,02ab	0,88b	0,68	0,31	0,49
C, V, (%)	19,94	26,20	15,64	13,16	24,78	17,51	22,44	21,40	16,87	23,49	28,08	22,40	24,31	19,07	26,03	22,47	17,30	29,42	31,45	35,75	22,99

Médias seguidas de diferentes letras na coluna representam diferenças significativas entre as variedades de culturas de maracujazeiro pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Analisando as médias dos valores referentes ao número de pulgões *A. gossypii* capturados por dia nas armadilhas adesivas instaladas na cultura, nos tempos amostrados (Figura 5), foi observada uma tendência geral de decréscimo na captura a partir do tempo “t101” (dezembro de 2015), com ligeiro pico no tempo “t167” (março de 2016). As menores médias foram observadas no período de junho e julho de 2016, no período de inverno.

Segundo dados do Simepar, na segunda quinzena do mês de dezembro de 2015, as temperaturas máximas ficaram acima dos 30° C em grande parte das regiões paranaenses. O mesmo ocorreu na primeira quinzena do mês de março de 2016. A constatação de picos populacionais do pulgão nesses dois períodos confirma as afirmações de Gallo et al. (2002), de que a família *Aphididae*, à qual pertence o pulgão *A. gossypii*, se reproduz intensamente em temperaturas mais altas.

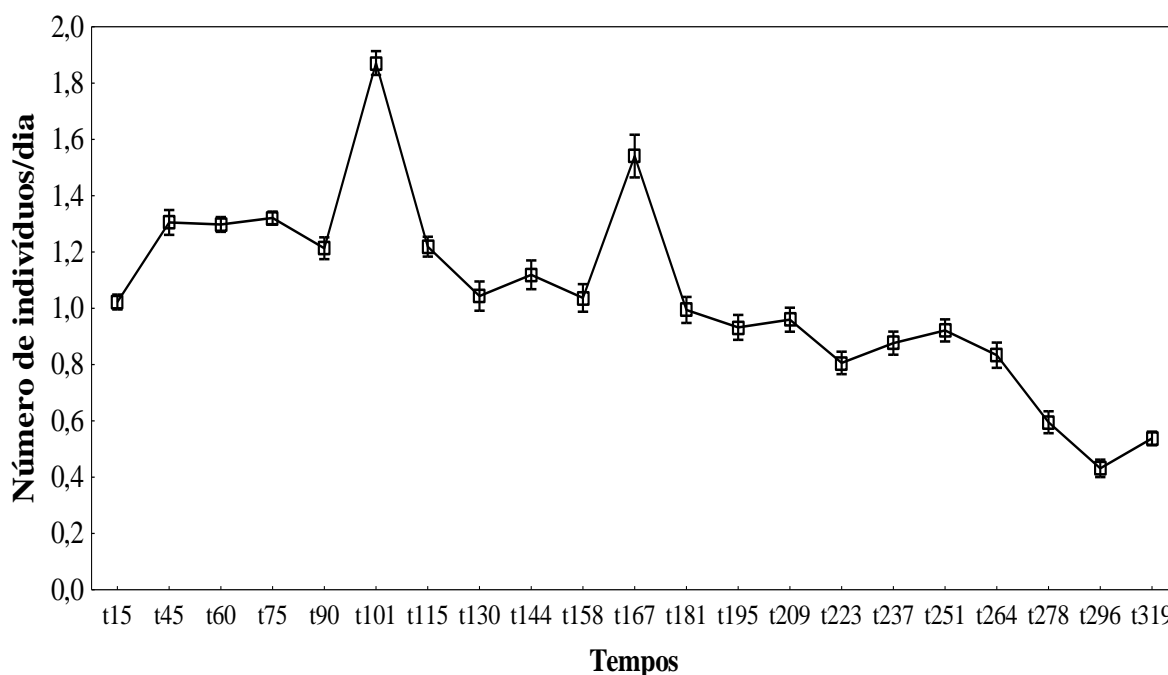
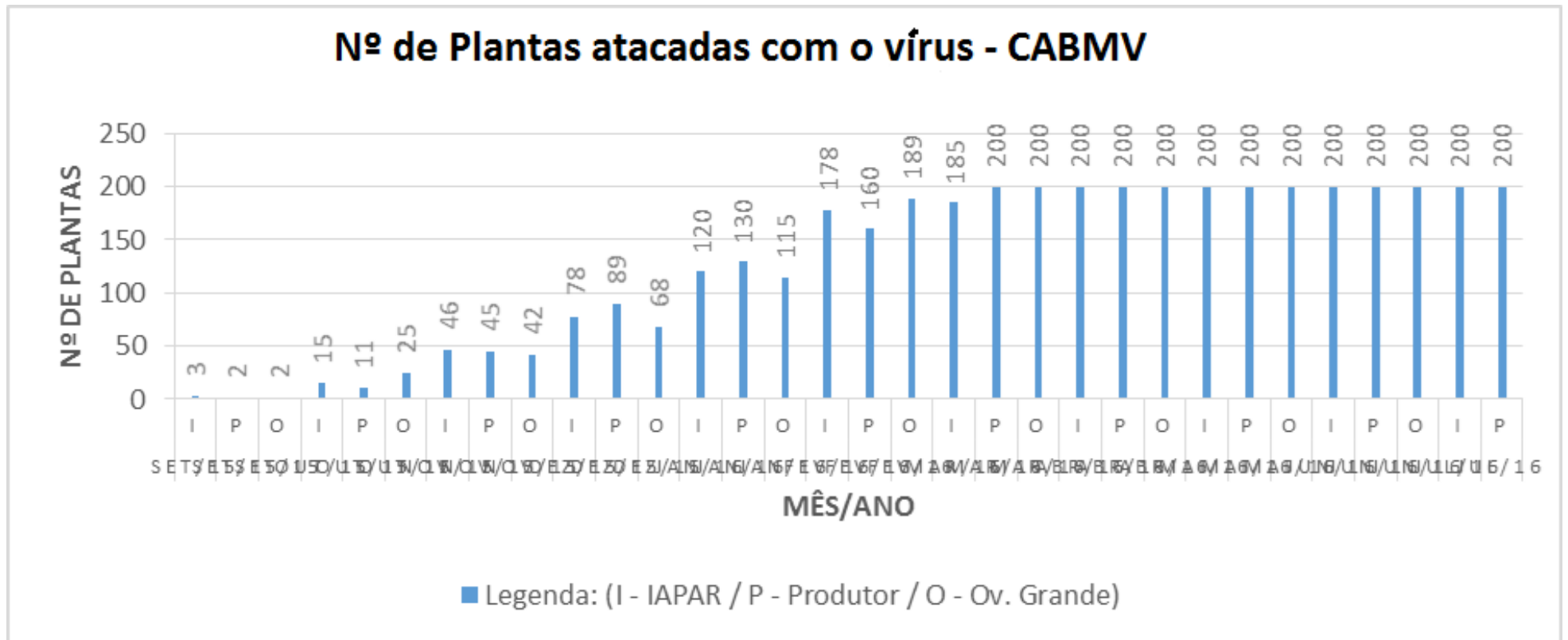


Figura 5 - Flutuação do pulgão *A. gossypii* durante o ciclo da cultura do maracujazeiro, safra 2015/2016. Corumbataí do Sul, PR.

Analisando-se o número médio de plantas com sintomas de incidência do vírus CBMV ao longo do ciclo da cultura, constatou-se que sete meses após o plantio a campo, todas as plantas se encontravam contaminadas (Figura 6). A produção, no entanto, foi a esperada pelo produtor, sendo que as plantas terminaram seu ciclo com 30% da sua produção comercializada para indústria e 70% com padrão para mercado *in natura*

Figura 6 - Número médio de plantas de maracujazeiro com sintomas do vírus CABMV, na safra 2015/2016. Corumbataí do Sul, PR.



5. CONCLUSÕES

Aphis gossypii foi a única espécie de afídeo capturada e responsável pela transmissão do vírus do endurecimento dos frutos CABMV - *Cowpea Aphid-born Mosaic Virus*, na área em estudo.

As variedades de maracujá IAPAR, Ovalado Grande e o Material do Produtor não apresentaram diferença significativa em relação à incidência do vírus CABMV, uma vez que todas as plantas apresentaram sintomas da virose após o sétimo mês de plantio a campo.

A utilização de muda alta, ou “mudão”, apesar da incidência do CABMV, permitiu a produção econômica da cultura do maracujazeiro.

6. REFERÊNCIAS

- ABREU, S.P.M.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SOUSA, M.A.F. Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.487-491, 2009.
- AGUIAR, D.R.D.; SANTOS, C.C.F. Importância econômica e mercado. In: BRUCKNER, C. H.; PIÇANHA, M.C. (ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 9-32.
- 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.
- BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.P. **Aphids on the world's crops: an identification guide**. Cidade: Editora, 1984. 466p.
- BLANDINA, FV. **O maracujá amarelo e seus polinizadores na região do vale médio São Francisco**. Manual do Produtor. Salvador: ed. Étera, 2006. p. 4 -29.
- BRUCKNER, C.H.; PÍCANÇO, M.C. **Maracujá: Tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001.
- CARVALHO, S.L.C. **Maracujá Amarelo: recomendações e técnicas para cultivo no PR**. Londrina: IAPAR, 2015 (Boletim Técnico n. 83).
- CERMELI, M. **Notas preliminares sobre la fluctuacion de áfidos en Cagua, Estado Aragua**. Venezuela: Agronomie Tropicale, Paris, XX: 311-321. Ano 1970. p. 15-61.
- COSTA, A.F.S.; ALVES, F.L.; COSTA, A.N. **Plantio, formação e manejo da cultura do maracujá**. In: COSTA, A. de F.S.; COSTA, A.N. de (Eds.). **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória-ES: INCAPER, 2005. p. 23-53.
- COSTA, A.F.S.; BRÁS, A.S.K.; CARVALHO, M.G. Transmissão do vírus do endurecimento do fruto do maracujazeiro (VEFM) por afídeos (Hemiptera: Aphididae). **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, p. 376, 1995.

COSTA, A.F.S.; COSTA, A.N.; VENTURA, J.A.; FANTON, C.J.; LIMA, I.M.; CAETANO, L.C.S. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, 2008.56p. (Documentos, 162).

DI PIERO, R.M.; REZENDE, J. AM.M.; YUKI, V.A.; PASCHOLATI, S.F.; DELFINO, M. A. Transmissão do Passion Fruit Woodiness Vírus por *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) e colonização do maracujazeiro pelo vetor. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 139-140, 2006.

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

FAUQUET, C.M.; MAYO, M.A.; MANILOFF, J.; DESSELBERGER, U.; BALL, L.A. (eds.) **Vírus taxonomy. Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses**. San Diego: Elsevier Academic Press. 2005. 1259p.

FERNANDES, A.M.V.; FARIAS, A.M.I.; SOARES, M.M.; VASCONCELOS, S.D. Desenvolvimento do pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em três Cultivares do algodão herbáceo *Gossypium hirsutum* L.r, latifolium Hutch. **Neotropical Entomology**, Londrina, v, 30, n.3, p. 467-470, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S., CARVALHO, R.P.L.; BABPTISTA, G.C. FILHO, E.B.; PARRA. J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

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 vírus”. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p.182-189, 2000.

GIORIA, R.; REZENDE, J.A.M. Reação de diferentes espécies, principalmente de Leguminosas, a seis isolados do Vírus do Endurecimento dos Frutos do Maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1996. **Anais...** Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1996. p. 437.

GOMES, R.P. Fruticultura brasileira. 13.ed. São Paulo: Nobel. Ano 2007. 446p. il.

HAMERSCHMIDT, I. **Manual de olericultura orgânica**. Curitiba: Instituto Emater, 2012. p. 54.

JANSSON, J.; EKBOM, B. The effect of different plant nutrient regimes on the aphid *Macrosiphum euphorbiae* growing on petunia. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.104, n.1, p.109-116, 2002.

KITAJIMA, E.W.; REZENDE, J.A.M. Vírus e fitoplasmas em fruteiras tropicais no Brasil, In ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (eds.). **Controle de doenças de plantas fruteiras**, volume 1. Viçosa: UFV, 2002. p. 619-642.

LIMA, A.A.; BORGES, A.L. Solo e clima. In: LIMA, A.A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 25-28.

LIMA, J.A.A.; SITTOLIN, I.M.; LIMA, R.C.A. Diagnose e estratégias de controle de doenças ocasionadas por vírus. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 403-459.

MEIRA, B.S. **Cultivo do maracujazeiro**. Curitiba: SENAR, 2014. p. 48.

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.

MELO, B. **Variedades de maracujá e suas características**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, 2000. p. 388.

MICHEREFF, S.J. **Fundamentos de Fitopatologia**: Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Agronomia Área de Fitossanidade – Fundamentos de Fitopatologia. Recife – PE – 2001.

NAGATA, A.K.I. (2008). Os pulgões são os principais vetores de vírus de plantas. Disponível em: <http://www.agrofit.com.br/portal/empresa>. Acesso em: 22/04/2016.

NASCIMENTO, A.V.S.; SOUZA, A.R.R.; ALFENAS, P.F.; ANDRADE, G.P.; CARVALHO, M.G.; PIO-RIBEIRO, G.; ZERBINI, M. Análise filogenética do Potyvirus

causando endurecimento dos frutos do maracujazeiro no nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p.378-383, 2004.

NOBUYOSHI, N. **Maracujá amarelo**: Tecnologia visando a convivência com o vírus do endurecimento dos frutos. Sorocaba: APTA, 2011. 543p.

NOVAES, Q.S.; REZENDE, J.A.M. Problemas no controle do endurecimento dos frutos do maracujazeiro utilizando estirpes fracas do Passion fruit woodiness virus (PWV). **Fitopatologia Brasileira**, 26, p. 519, 2001.

OLIVEIRA, C.M.; FRIZZAS, M.R. **Principais pragas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) e seu manejo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2014. 43p.

PICANÇO, M.; GONRING, A.H.R.; OLIVEIRA, I.R. Manejo integrado das pragas. In: BRUCKNER, C.H. E PICANÇO, M.C. (ed.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 189-242.

PRIMAVESI, A. **Cartilha do solo**. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2006. 68p.

REIS JUNIOR, J.R. **Defensivos alternativos para agricultura orgânica**. Curitiba: Instituto Emater, 2012. 86p.

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.; , M.J.M. (eds.). **Manejo no controle do vírus do endurecimento dos frutos (PWV) do maracujazeiro**. Jaboticabal: Multipress, 2006. p. 47-58.

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

SALLES, L.A. Os insetos como vetores de patógenos de plantas. **Cultivar**, n.13, p.3-6, (Circular encartado), abril/maio 2002.

SANTANA, E.; NASCIMENTO. **Vírus do endurecimento dos frutos no Estado do Espírito Santo**. Um problema emergente nas regiões produtoras de maracujá do Espírito Santo. Vitória: Incaper, 2008. 06p.

SANTOS, T.M. **Pulgões**: vetores de virose. São Paulo: APTA, 2006. 06 p.

Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) - Departamento de Economia Rural (DERAL 2014). Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/data> 28-08-2016. Acesso em: 17/11/2016.

WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, 47:369-381, 1978.

ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas**: frutíferas. Viçosa: UFV, 2002. 672p.

ZAWADNEAK, M.A.C. **Olericultura e inimigos naturais**. Curitiba: SENAR, 2015. 1978. 94p.

7. APÊNDICE



Figura 1 A: Sintomas da virose do endurecimento do fruto, *Cowpea aphid-born mosaic virus* (CABMV), na folha do maracujazeiro. Safra 2015/2016.



Figura 2A: Sintomas da virose do endurecimento do fruto, *Cowpea aphid-born mosaic virus* (CABMV), no fruto do maracujazeiro. Safra 2015/2016.