

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

POLLIANA SILVA FRANCO

MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* EM
MARACUJAZEIRO E BIOFERTILIZANTES NO CRESCIMENTO DA BACTÉRIA *in*
vitro

Uberlândia – MG

Dezembro – 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

POLLIANA SILVA FRANCO

MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* EM
MARACUJAZEIRO E BIOFERTILIZANTES NO CRESCIMENTO DA BACTÉRIA *IN*
VITRO

Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes
Membro da Banca

Eng. Agr. Paulo Roberto Bernardes Alves
Membro da Banca

Prof^a. Dr^a. Nilvanira Donizete Tebaldi

Orientadora

Uberlândia - MG

Dezembro – 2012

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter vencido mais uma etapa de minha jornada e pelas oportunidades que me foi dada no decorrer do meu caminho acadêmico, pela sabedoria e perseverança que me é concedida a cada manhã.

Aos técnicos do Laboratório de Fitopatologia e Virologia Vegetal pela dedicação e disponibilidade.

Ao grupo PET por ter enriquecido minha formação profissional e pessoal.

À minha orientadora e professora, doutora Nilvanira Donizete Tebaldi por tornar possível a realização deste trabalho, pelo empenho e excelência de sua orientação e por me proporcionar crescimento profissional e pessoal.

A minha família, pelo apoio incondicional e por acreditarem na minha capacidade de conquistar mais esta vitória.

Ao meu namorado Jefferson Luiz Ferreira pelo apoio e companheirismo no decorrer do trabalho.

Aos amigos irmão que foram mais do que colegas de classe, onde o companheirismo e a paciências prevaleceu acima de qualquer diferença.

À todo membro acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia por fazerem parte da minha formação profissional.

À 46° turma de Agronomia da UFU

Meu sincero obrigada!

RESUMO

O maracujazeiro possui grande importância na economia brasileira e a mancha bacteriana causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* é uma das principais doenças em seu cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de inoculação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* em plantas de maracujá e testar biofertilizantes no crescimento da bactéria *in vitro*. Para a avaliação dos métodos de inoculação da bacteriose no maracujazeiro foram avaliados cinco genótipos cedidos pela UnB (3°- Bloco 9 Caixa 9; 4° Bloco 9 Caixa 7; 5°- Bloco 7 Caixa 5; 8°- Bloco 5 Caixa 4; 9°- Bloco 6 Caixa 6) e dois genótipos obtidos na fazenda Água Limpa da UFU (Tunel 3 *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. planta sadia (maracujá amarelo) e Tunel 1 *Passiflora edulis* Sims (maracujá roxo). As plantas foram inoculadas, quando apresentaram de 3 a 4 folhas, com uma suspensão bacteriana (1×10^8 UFC/mL), isolado UFU A45, proveniente de Tupaciguara – MG, através de três métodos de inoculação: aspersão, tesoura e pinça. As plantas foram mantidas em câmara úmida 24 horas antes e após a inoculação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições em esquema fatorial, 7 genótipos e 3 métodos de inoculação. As avaliações foram realizadas 6 dias após a inoculação, com intervalo de 3 dias, totalizando 6 avaliações, foi utilizado escalas de notas específica para cada método, e calculado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Para avaliação dos biofertilizantes no controle da bacteriose *in vitro* foram testados os produtos FitoForce Plus, Agro-mos, Cop-R-Quik e Soil-Set nas concentrações 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} . O isolado bacteriano UFU A45 foi cultivado em meio líquido NA por 18h, em seguida, 10 mL da suspensão bacteriana foi adicionada ao meio 523 semi-sólido (0,8%) e vertido em placas de Petri contendo camada básica (água-ágar 2%). Posteriormente distribuiu-se 5 discos de papel de filtro estéreis, adicionando-se 10 μ L do produto nas diferentes concentrações, cada tratamento constou de uma repetição. Como controle positivo utilizou-se disco de papel filtro contendo estreptomicina (10mg/10mL) e para o controle negativo água estéril. A avaliação da formação de halo de inibição ao redor dos discos foi realizada 3 dias após a incubação em estufa a 28°C. Os genótipos G2 e G6 foram os menos suscetíveis á mancha bacteriana do maracujazeiro pelo método de inoculação por aspersão e o método da pinça foi o mais eficiente em causar sintomas da doença Os produtos Cop-R-Quik e Soil-Set na concentração de 10^{-1} foram eficientes em inibir o crescimento bacteriano *in vitro*.

Palavras chave: Bactéria, resistência genética e mancha bacteriana

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1.	Aspectos gerais do maracujazeiro e sua importância econômica	8
2.2.	A bacteriose causada por <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv <i>passiflorae</i>	10
2.3.	Métodos de inoculação	12
2.4.	Resistência genética do maracujazeiro a diferentes fitopatógenos	13
2.5.	Uso de biofertilizantes no controle de fitopatógenos	14
3.	MATERIAL E METODOS	16
3.1.	Métodos de inoculação de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>passiflorae</i> em genótipos de maracujá	16
3.2.	Biofertilizantes no crescimento <i>in vitro</i> de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>passiflorae</i>	20
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1.	Métodos de inoculação de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>passiflorae</i> em genótipos de maracujá.	21
4.2.	Biofertilizantes no crescimento <i>in vitro</i> de <i>xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>passiflorae</i>	24
5.	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A cultura do maracujá se encontra em franca expansão no Brasil, crescendo em importância a cada ano e ocupando lugar de destaque na fruticultura tropical, segmento que expandiu nos últimos 30 anos. Considerada como uma alternativa agrícola interessante para a pequena propriedade, sendo a fruteira que mais tem atraído os produtores (MELETTI, 2011).

De acordo com IBGE (2010) a área plantada de maracujá no Brasil compreendeu 62,2 mil ha, com área colhida de 62 mil ha, produzindo 920 mil toneladas de frutos com rendimento médio de 14.837 Kg/ha. A região nordeste tem liderado a produção brasileira nos últimos anos, sendo responsável por 73,61% da produção nacional com uma produção de 529.102 toneladas.

Apesar do aumento de produção de maracujá e das boas expectativas de comercialização, as pesquisas referentes à cultura não acompanha seu crescimento. Com o maior interesse pelos produtores na produção de maracujá se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas que visam melhorar a qualidade dos frutos buscando melhores rendimentos e principalmente a obtenção de material geneticamente resistentes aos principais patógenos que comprometem o desenvolvimento da cultura (VIANA, 2007).

As doenças que acometem os pomares são responsáveis por perdas significativas na produção e vale ressaltar a dificuldade de se controlar ou até evitar a ocorrência destas, uma vez que a utilização de produtos químicos é pouco eficaz no controle curativo, sendo muito oneroso e muitas vezes inviabilizando os tratamentos culturais (OLIVEIRA; FERREIRA, 1991). A bacteriose causada pela *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* se destaca como uma das principais responsáveis pela queda da produção comercial do maracujazeiro, atacando a parte aérea e o fruto, sendo de ocorrência severa sob condições de clima quente e úmido (OLIVEIRA; RUGGIERO, 1998).

Diante dos problemas fitossanitários que ocorrem comumente no maracujazeiro é essencial a busca por genótipos resistentes, no sentido de diminuir os danos e perdas na cultura. O lançamento de variedades e híbridos resistentes as principais doenças no maracujá tem feito com que a cultura ocupe um novo espaço na agricultura brasileira, possibilitando o aumento da área plantada. Estes genótipos proporcionam uma produção garantida, com menos perdas, frutos de maior qualidade e rendimento. Além de favorecer toda a sociedade e gerar novos empregos o uso de materiais resistentes diminui o uso de insumos, principalmente

fungicidas e bactericidas, deixando a produção mais barata e agredindo menos o meio ambiente (JUNQUEIRA, 2003).

Diante da situação da cultura do maracujazeiro no Brasil, se faz necessário a identificação de fontes de resistência, sendo esta fundamental para o melhoramento genético da cultura e contribuindo para uma produção sustentável reduzindo o uso de insumos agrícolas. O controle preventivo de doenças em maracujazeiro juntamente com produtos biológicos (Biofertilizantes) é uma alternativa que traz grandes vantagens para a cultura, assegurando a produtividade e qualidade dos pomares (GHINI; BETTIOL, 2000).

A identificação de genótipos resistentes de maracujazeiro pode ser realizada através dos métodos de inoculação, trata-se de um método fácil, econômico, eficiente e com resultados reproduzíveis tanto no campo como em condições de casa de vegetação. Vários métodos são descritos para a inoculação de bactérias fitopatogênicas, dentre eles a atomização com pressão, aspersão com ou sem ferimentos, enxertia, imersão de sementes, entre outros (HENZ et al., 1988). Desta forma a escolha do método de inoculação depende do objetivo da pesquisa, das condições de trabalho, das exigências do patógeno e da planta, bem como do seu estado vegetativo

A obtenção de variedades e híbridos resistentes à doença pode afetar toda uma sociedade, gerando mais empregos, frutos de melhor qualidade e renda alternativa aos produtores. A utilização da resistência genética implica em uma menor utilização de insumos, como fungicidas e bactericidas, e um menor impacto ambiental (VIANA, 2007).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar métodos de inoculação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* em genótipos de maracujá para a detecção de fontes de resistência; e avaliar a ação de biofertilizantes no desenvolvimento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflora* *in vitro*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais do maracujazeiro e sua importância econômica

O maracujazeiro é uma planta de zonas tropicais e subtropicais, possui sabor exótico, bastante conhecido por suas propriedades medicinais e ornamentais. É originária do Brasil e do Peru, usado em forma de doce, sucos e sorvetes, também é bastante utilizado pela indústria farmacêutica e no ramo da estética (NATALE, et al, 2006). Pertencente à família Passifloraceae, esta é composta por 18 gêneros, sendo o *Passiflora* o mais expressivo com cerca de 354 a 500 espécies. No Brasil o número de espécies é de 111 a 150, sendo que no Centro-Norte é onde ocorre a maior distribuição geográfica deste gênero (ALVES; MELO, 2003).

A espécie mais cultivada no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. que tem como nome vulgar maracujá-amarelo ou azedo, ocupando cerca de 95% dos pomares comerciais, seguida pela *Passiflora alata* Dryand ou maracujá-doce. Outra espécie que também é muito cultivada e apreciada é a *Passiflora edulis* Sims, conhecida como maracujá-roxo que é bastante cultivado na Austrália, África e Sudeste Asiático (MELETTI; MAIA, 1999).

O maracujá como é conhecido no Brasil, é palavra de origem indígena cujo significado é "comida preparada em cuia" este nome se deve ao formato de seu fruto. As frutas de maracujá são de grande valor, não tanto pelas suas características nutricionais mais pelo seu sabor particular e intenso, sua alta acidez constitui uma base forte e interessante para a fabricação de bebidas e sucos da fruta *in natura* (HOFFMANN et al., 2000).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira, robusta e pode atingir 5 a 10 m de comprimento. O seu crescimento e desenvolvimento vão depender do sistema de condução utilizado, podendo ser o sistema de condução individual (Latada) ou o tipo espaldeira vertical, o mais usado no Brasil, adotando-se 3 metros de altura, sendo que o convencional possui 2 metros, onde a parte aérea tem maior contato com o sol e maior ventilação reduzindo as ocorrências de problemas fitossanitários, aumentando assim a produtividade do pomar (ALVES; MELO, 2003).

Quanto á morfologia externa do maracujazeiro seu sistema radicular pode ser pivotante ou axial, dentre as espécies o maracujazeiro amarelo é o que possui maior volume de raiz com 73 a 85,5% de todas as raízes entre 15 a 45 cm de profundidade e em relação à

distância estas se concentram entre 30 a 45 cm do tronco (TECCHIO et al., 2005). Quanto às folhas do maracujazeiro, estas são simples alternadas ou digitadas. Na parte basal possuem brácteas foliáceas e gavinhas que são órgão de fixação das plantas trepadeiras. Apesar de ser considerada uma planta perene, em pomares comerciais possui uma duração de vida útil entre um a seis anos. (ALVES; MELO, 2003).

As flores são hermafroditas, grandes, coloridas, com odor forte e muita secreção de néctar com forte atração de seus polinizadores, sendo a mamangava o principal. Esta é composta por três estigmas que variam de acordo com sua curvatura caracterizando a ocorrência dos três tipos de flores (flor com estigma totalmente curvado, flor com estigma parcialmente curvado e flor com estigma sem curvatura), ovário súpero, cinco anteras presas ao androginóforo, pétalas, sépalas e fimbrias. É importante entender o mecanismo de abertura das flores em um pomar comercial, pois o horário da abertura varia de espécie para espécie, este fator é determinante para a realização dos tratos culturais (ALVES; MELO, 2003).

Pelo maracujazeiro ser uma planta de dia longo o fotoperíodo irá interferir em seu desenvolvimento exigindo mais de 11 horas de luz para florescer plenamente. Em regiões mais quentes pelo fato de os dias serem mais longos nos meses de inverno, não ocorrerá essa paralisação na emissão das flores, e tem-se a produção praticamente durante o ano todo, levando muitos produtores a optarem por essas regiões, fugindo da entressafra (ALVES; MELO, 2003).

O fruto é utilizado especialmente para produzir suco ou polpa de maracujá, morfológicamente seu fruto é carnoso, do tipo baga que apresenta sementes com arilo carnoso. É constituído por pedúnculo, epicarpo (casca), mesocarpo, arilo carnoso, endocarpo (polpa) e sementes ovais e achatadas, com 5 mm a 6 mm de comprimento e 3 mm a 4 mm de largura (ALVES; MELO, 2003).

Quanto à propagação do maracujazeiro, esta se dá de duas formas. Pode ser propagada de forma assexuada por meio de enxertia ou estaquia e de forma sexuada por meio de sementes. A semeadura tem preferência em relação aos métodos assexuados devido à facilidade do processo e ao tempo de formação das mudas, que é menor (ALVES; MELO, 2003).

O maracujazeiro apesar de possuir muitas espécies diferentes, nem todas produzem frutos comestíveis e aproveitáveis e, apenas um pequeno número consegue ocupar espaços

nos grandes mercados fruteiros nacionais e internacionais. Quanto aos aspectos sociais, verifique-se que a cultura do maracujazeiro caracteriza-se por ser uma atividade predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades, com tamanho entre 3 a 5 hectares e mão-de-obra eminentemente familiar. Esses fatos demonstraram que a cultura do maracujazeiro, como a maior parte das frutíferas, pode ser uma boa alternativa para os pequenos proprietários, contribuindo dessa maneira para valorizar o trabalho dos agricultores familiares (ALVES; MELO, 2003).

Apesar da característica familiar predominante na cultura do maracujazeiro, este cenário vem mudando, uma vez que a cultura se encontra em franca expansão no país e sua potencialidade econômica esta associada ao rápido retorno de capital, sendo uma cultura preferida entre os produtores de café para o consorciamento (FALCONNER et al., 1998).

Os principais produtores e consumidores de maracujá no mundo são Brasil, Colômbia, Peru e Equador. Segundo dados do IBGE 2010, hoje o Brasil é o maior produtor de maracujá, sendo produzido atualmente no país cerca de 920 mil toneladas, o que representa mais de 50% da produção mundial dessa fruta. Estima-se que mais de 60% da produção brasileira de maracujá amarelo ou azedo seja destinado ao consumo *in natura* assim o Brasil também é o maior consumidor deste fruto. O mercado internacional de suco concentrado e polpa de maracujá é dominado pelo Equador, Colômbia e Peru, estes aparecem como grandes exportadores (EMBRAPA, 2010).

2.2 A bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv *passiflorae*

Apesar da produção brasileira de maracujá se encontrar em ritmo crescente, uma de suas principais limitações é na parte fitossanitária, responsáveis por perdas significativas nas lavouras brasileiras de maracujá azedo pela ocorrência de doenças e as dificuldades encontradas em seu controle.

As doenças mais comuns que ocorrem na cultura do maracujá são a bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.), a verrugose (*Cladosporium* spp.), virose do endurecimento do fruto (PWV ou CABMV) e doenças causadas por patógenos do solo como podridão de raiz, murcha ou

fusariose (EMBRAPA, 2010). Como principal doença ocorrente no maracujazeiro a mancha bacteriana ganha destaque por se apresentar como um fator limitante para a cultura.

Os primeiros sintomas manifestam-se, principalmente, nas partes tenras ou suculentas dos tecidos, estendendo-se aos elementos vasculares adjacentes, podendo além de inutilizar os frutos para o consumo, acarretar a destruição total da planta afetada. Nas folhas, os sintomas mais evidentes são pequenas manchas verde-escuras, úmido-aquosas, de aspecto oleoso e translúcido, bem delimitado e grosseiramente angular, acompanhando, às vezes, as nervuras (ITAL,1994).

Progressivamente as manchas tornam-se mais deprimidas, sobretudo na página inferior, ocasionando à seca e a desintegração da área do limbo foliar. Nessa fase, as manchas tomam a cor pardo-escura. A infecção pode estender-se ao pecíolo e ramos. Nos frutos os sintomas mais observados são pequenas áreas verde-escuras e úmido-aquosas, que evoluem para áreas circulares ou irregulares de aspecto oleoso e de cor pardacenta, são essencialmente superficiais e necróticas com margens bem definidas. Forma-se, em seguida, uma crosta dura, que pode recobrir diversas manchas originalmente isoladas tornando o fruto impróprio para o comércio (ITAL,1994).

O patógeno ataca todos os órgãos da parte aérea do maracujazeiro e é bem notado em frutos maduros. A transmissão da bactéria de um pomar para outro pode ser feita através do vento, de mudas contaminadas, caixas de colheita, trabalhador, máquinas e sementes originárias de pomares contaminados (REITER; JANICE, 1998).

No Brasil a mancha bacteriana foi constatada pela primeira vez em 1968, na Região de Araraquara , estado de São Paulo e já foi relatada em todas as regiões produtoras do país. Em 2000, a denominação da bactéria foi alterada de *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* (Pereira) Dye para *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (CAMARGO et al., 2009). Esta é uma bactéria não fastidiosa que causa enfermidades em plantas, não formam esporos ou qualquer estrutura de resistência possui parede celular do tipo gram negativa e desloca-se com um único flagelo polar. Possuem forma de sobrevivência principalmente em restos de cultura podendo também sobreviver por órgãos vegetais infectados, solo, rizosfera, sementes e exsudatos bacterianos. A disseminação desta bactéria pode ocorrer através de sementes e frutos contaminados, pelo vento, pela água da chuva, por insetos, pelo homem e por métodos de irrigação (PEREIRA, 1969).

Os métodos de controle químico específico para a bacteriose do maracujazeiro possuem pouca eficácia e uma das principais medidas de controle é o uso de material de propagação sadio (sementes e mudas), remoção e queima de plantas infectadas, desinfestação de instrumentos de trabalho, rotação de cultura e uso de variedades resistentes. Essa é, sem dúvida, uma tendência mundial irreversível e, nesse contexto, o uso de cultivares resistentes associado a outras técnicas de manejo integrado é a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças e pragas (JUNQUEIRA et al, 2003).

2.3 Métodos de inoculação

A determinação de métodos de inoculação em plantas e de parâmetros de avaliação é muito importante em programas de melhoramento de plantas visando resistência a patógenos. Os métodos de inoculação devem ser fáceis, econômicos, eficientes e com resultados reproduzíveis tanto no campo como em condições de casa de vegetação (HENZ et al., 1988).

Vários métodos são descritos para a inoculação de bactérias fitopatogênicas, podendo-se citar entre outros a atomização com pressão, infiltração, inoculação com o uso de abrasivos, aspersão com ou sem ferimentos, enxertia, infestação do solo, imersão de sementes, infiltração a vácuo em sementes, técnica do palito, micropipeta, almofada de alfinetes, aspersão, entre outros (ASSIS; MARIANO, 2005).

Os métodos de inoculação artificial devem ser práticos seguros, estáveis e correlacionar com as condições reais de campo. A bactéria pode ser inoculada com sucesso através de corte da extremidade das folhas com tesoura previamente imersa na suspensão bacteriana, em plantas com 3 a 5 folhas verdadeiras. A escolha do melhor método de inoculação vai depender das condições de trabalho, das exigências do patógeno e da planta bem como seu estado vegetativo adotando sempre as técnicas de avaliações corretamente (ASSIS; MARIANO, 2005).

2.4 Resistência genética do maracujazeiro a diferentes fitopatógenos

Várias espécies de passifloras silvestres do Brasil possuem algumas características interessantes que poderiam ser introduzidas no maracujazeiro comercial, principalmente a resistência a fitopatógenos (VIANA, 2007). O maracujazeiro-mirim, o *P. suberosa*, o *P. incarnata* e o *P. macrocarpa*, mostraram resistência ao vírus do mosaico, sendo o maracujá roxo altamente suscetível (OLIVEIRA; FERREIRA, 1991). Já no *P. giberti* encontrou-se resistência a *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, com estas descobertas as técnicas de melhoramento da cultura do maracujazeiro vem trabalhando para a obtenção de materiais resistentes às adversidades sofridas pela cultura.

A dependência de produtos químicos para o controle fitossanitário do pomar é um dos fatores que mais oneram a produção, além de agredir constantemente o meio ambiente e a saúde humana, devido à presença de resíduos. A busca dos consumidores por alimentos “limpos”, livres de qualquer contaminante vem estimulando a obtenção de genótipos que sejam resistentes ou que apresentem maior tolerância às diversas doenças causadas por fitopatógenos, resultando em uma queda significativa no número de aplicações de produtos químicos em pomares comerciais (IBGE, 2010).

Quanto à bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, em diferentes acessos de maracujá-azedo foram observados diversos graus de resistência dentro da espécie. Entre plantas de uma mesma cultivar, há indivíduos que não mostram sintomas de doenças, mas suas sementes geram somente plantas suscetíveis. Algumas plantas mais resistentes foram clonadas e multiplicadas por estaquia e continuam mantendo o nível de resistência (WENDLAND, 1997).

Plantas transgênicas de maracujá-amarelo apresentam resistência à bacteriose, as quais foram obtidas com a inserção, na planta, da seqüência gênica de uma proteína chamada atacina, que é liberada na hemolinfa de mariposas quando estes insetos são infectados por bactérias (VIANA, 2007).

O programa de melhoramento genético do maracujazeiro é fundamental para a obtenção de materiais resistentes ou tolerantes a determinados patógenos e tem sido conduzido visando à obtenção de variedades mais produtivas. Com o objetivo de maiores produtividades e melhor qualidade de fruto em relação ao desenvolvimento, rendimento e paladar, o melhoramento proporciona ao produtor uma redução de custos na produção. Para isso conta com a seleção de materiais levando em consideração suas características o que possibilita a descoberta de atributos favoráveis ao melhor desempenho da cultura em espécies

não cultivadas, á partir destas se obtém portas-enxerto resistentes a várias doenças de solo conferindo maior longevidade á planta (OLIVEIRA, 1980).

2.5. **Uso de biofertilizantes no controle de fitopatógenos**

Os biofertilizantes são subprodutos da biodigestão e de extrema importância como o próprio biogás. Sua obtenção envolve vários processos como a compostagem e a fermentação, são processos complexos onde se preserva os microorganismos existentes. Não existe uma forma padrão para biofertilizantes, receitas variadas vêm sendo testadas, utilizando-se componentes minerais para o enriquecimento do meio de cultivo (MEDEIROS et al., 2003).

São produtos que contém microorganismos vivos que, quando aplicados em sementes, superfície da planta, ou solo, coloniza a rizosfera ou o interior da planta e promove o crescimento da mesma pelo aumento da disponibilidade de fósforo e suprimento de nutrientes, além disso, aumenta o acesso aos nutrientes pela planta (maior superfície radicular). Em sua composição existe alta concentração de nitrogênio e a baixa concentração de carbono. Este fato é devido à biodigestão a qual ocorre dentro de um biodigestor, que libera o carbono em forma de dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4), deixando-o rico em nutrientes. Deste modo, obtém-se uma melhoria em suas condições para fins agrícolas, e o baixo custo destes produtos aumenta sua utilização nas lavouras (NASCIMENTO et al., 2011).

O uso de biofertilizantes na agricultura cresce consideravelmente á cada ano, alguns trabalhos já registram efeitos benéficos da aplicação via aérea de biofertilizantes fermentados sobre a nutrição de plantas, não só de maracujazeiro mais em várias culturas. Esses insumos, além de terem preços mais acessíveis melhoram as propriedades químicas, físicas e biológicas da planta (RODRIGUES et al., 2009).

Uma das grandes vantagens que os biofertilizantes oferecem á agricultura é a não salinização do solo, enquanto que os fertilizantes químicos são grandes causadores da desestruturação e salinização do mesmo. O maior incentivo do uso destes produtos é a crescente demanda por alimentos mais saudáveis e a busca por uma agricultura sustentável, com menos impacto ao meio ambiente (NASCIMENTO et al., 2011).

Na agricultura orgânica o uso de biofertilizantes líquidos tem sido um dos processos mais empregados no manejo de pragas e doenças. Esta estratégia é baseada no equilíbrio nutricional da planta, onde a resistência é gerada pelo melhor equilíbrio energético e metabólico do vegetal. A proteção que os biofertilizantes oferecem à planta se deve ao fato de possuírem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. Em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microorganismos, cujos metabólitos possuem ação antibiótica, antifúngica e bacteriostática fatores estes que interferem negativamente na colonização de pragas e doenças em plantas (MEDEIROS et al., 2003).

3. MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação e no Laboratório de Bacteriologia Vegetal do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de Junho de 2010 a Abril de 2012.

a. Métodos de inoculação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* em genótipos de maracujá em casa de vegetação

O isolado UFU A45 de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, proveniente de Tupaciaguara, MG, pertencente à coleção de trabalho do Laboratório de Bacteriologia Vegetal do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) este foi cultivado em meio 523 (KADO; HESKETT, 1970).

A suspensão bacteriana foi preparada em solução de NaCl 0,85%, ajustando-se em espectrofotômetro para $OD_{600}=0,3$, correspondendo a aproximadamente 1×10^8 UFC/mL (MIRANDA, 2004).

Foram testados sete genótipos, sendo cinco deles cedidos pela UnB, originários de Brasília (DF) codificados como: 3º.-Bloco 9 Caixa 9 (G1); 4º.-Bloco 9 Caixa 7 (G2); 5º.-Bloco 7 Caixa 5 (G3); 8º.-Bloco 5 Caixa 4 (G4); 9º.-Bloco 6 Caixa 6 (G5) e dois genótipos provenientes da Fazenda experimental Água Limpa da UFU em Uberlândia codificados como Tunel 3 *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. planta sadia (maracujá amarelo) (G6) e Tunel 1 *Passiflora edulis* Sims (maracujá roxo) (G7).

As sementes de maracujá foram semeadas em vasos de 500 mL, contendo substrato composto de solo, areia, húmus e vermiculita (4:1:1:1). As plantas foram inoculadas quando apresentaram de 2 a 3 folhas normais, pelos métodos de aspersão, tesoura e pinça (dente de rato). As plantas foram mantidas em câmara úmida 24 horas antes e após a inoculação com a finalidade de favorecer a penetração da bactéria.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, com 7 genótipos e 3 métodos de inoculação, sendo considerado como unidade experimental 1 vaso contendo 2 plantas. Os dados obtidos foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$

e submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de significância.

Para o método de inoculação por aspersão foi utilizada uma bombinha manual (100 mL) e o inóculo foi aplicado visando a página inferior e superior da folha. A quantidade de inóculo aplicado foi até o ponto de escorrimento. Para o método de inoculação da tesoura a mesma foi previamente imersa na suspensão bacteriana e posteriormente utilizada para cortar a extremidade da folha do maracujazeiro, eliminando seu ápice. Para o método de inoculação por pinça a mesma foi mergulhada na suspensão bacteriana e pressionada em 2 pontos do limbo foliar, em cada uma das 3 folhas.

As avaliações foram realizadas aos 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias após a inoculação. Para o método de aspersão foi desenvolvida uma escala de notas (Figura 1) levando em consideração a porcentagem da área foliar afetada pela bacteriose, variando de 0 a 5. Sendo nota 0 (plantas sem sintomas), nota 1 (2% da folha com sintomas), nota 2 (até 25% das folhas com sintomas), nota 3 (25 a 50% da folha com sintomas), nota 4 (50 a 80% das folhas com sintomas) e nota 5 (mais de 80% das folhas com sintomas e desfolha).



Figura 1. Escala de notas de 1 a 5 para o método de inoculação por aspersão. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2010.

Para a avaliação da severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro pelo método de inoculação por tesoura foi utilizada a escala diagramática desenvolvida para auxiliar a quantificação da severidade, a mesma escala foi utilizada por MIRANDA (2004) (Figura 2), variando de 2% a 59% da severidade da doença.

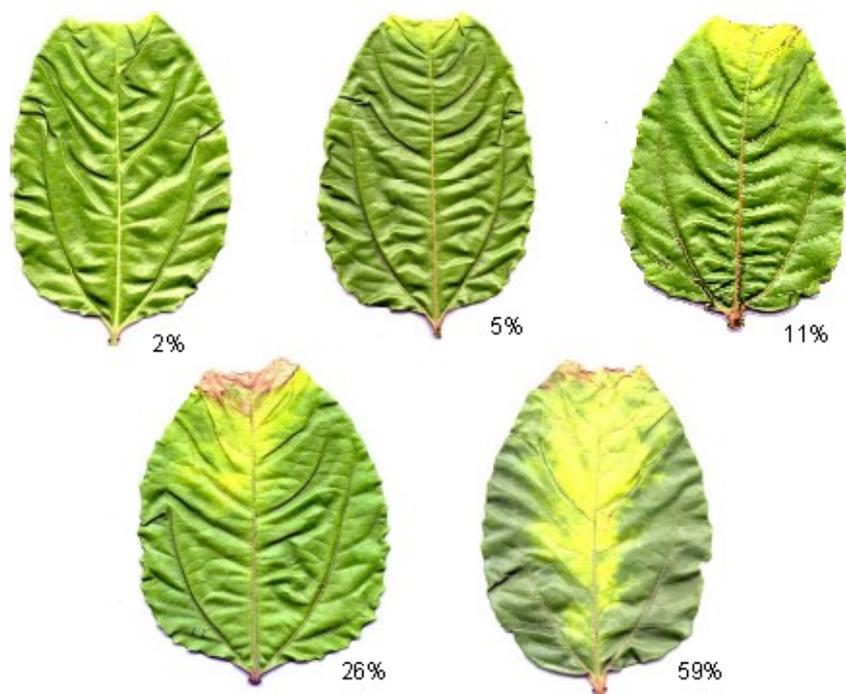


Figura 2. Escala diagramática para avaliação da mancha bacteriana em maracujazeiro com cinco níveis de severidade da doença (MIRANDA, 2004).

Para a avaliação da severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro pelo método de inoculação por pinça foi utilizada a escala diagramática de DIAS (1990), (Figura 3). Onde A nota 0= planta sem sintomas; B nota 1= até 25% da área da folha apresentando manchas; C nota 2= 25% a 50% da área da folha com manchas; D nota 3= mais de 50% da área da folha com manchas e E nota 4= planta apresentando desfolha e seca.

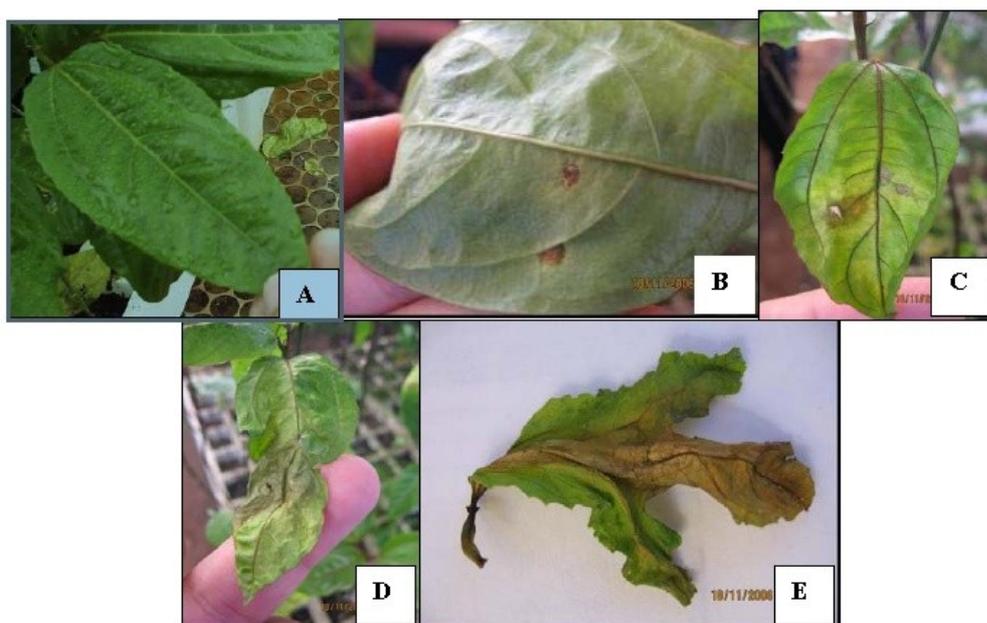


Figura 3. Escala de notas empregadas na avaliação da severidade da doença em plantas de maracujá azedo inoculadas com *X. axonopodis* pv. *passiflorae* pelo método da pinça. A- nota 0; B- nota 1; C- nota 2; D- nota 3; E- nota 4 (DIAS, 1990).

As reações de resistência e de suscetibilidade foram consideradas com base nas notas médias de severidade dos genótipos em relação à cada método utilizado, classificados como resistentes (R) quando a nota for = 0 e < 1, medianamente resistentes (MR) nota ≥ 1 e < 2, medianamente suscetíveis (MS) nota ≥ 2 e < 3, suscetíveis (S) nota ≥ 3 e < 4 e altamente suscetíveis (AS) nota = 4 (VIANA, 2007).

Com base nos dados obtidos nas três avaliações referentes aos diferentes métodos de inoculação foi obtida a curva do progresso da doença, calculando-se a Área Abaixo da Curva de Progresso de Doença (AACPD) que será calculada pela fórmula: $AACPD = \sum((Y_i + Y_{i+1})/2)(t_{i+1} - t_i)$, onde Y representa a intensidade da doença, t o tempo e i o número de avaliações no tempo (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

3.2. Biofertilizantes no crescimento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* *in vitro*

A avaliação *in vitro* do efeito direto dos biofertilizantes Agro-mos, Cop-R-Quik, Force Plus e Soil-Set através do halo de inibição do crescimento bacteriano em meio de cultura 523, em placa de Petri, foi realizado usando uma camada básica de meio agar-água 2% e outra camada contendo meio nutriente semi sólido (0,8%) acrescida de 10 mL da suspensão bacteriana (10^8 UFC/mL) cultivada em meio líquido por 24h.

Em seguida discos de papel de filtro estéril de 6 mm de diâmetro foram colocados sobre o meio e adicionados com 10 μ L das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} dos biofertilizantes. Para a testemunha foi utilizada água estéril e para o controle positivo foram utilizados discos com antibiótico estreptomicina (10 mg/mL). Foram utilizados 2 discos para cada concentração e para cada tratamento. Os halos de inibição foram avaliados 3 dias após a incubação em estufa a 28 °C.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Métodos de inoculação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* em genótipos de maracujazeiro

De acordo com a média da área abaixo da curva do progresso da mancha bacteriana do maracujazeiro os métodos de inoculação diferiram significativamente entre si (tabela 1). O método de inoculação por aspersão foi o que apresentou menor quantidade da doença com AACPD de 37,96, seguido pelo método da tesoura com 41,50 e o método de pinça com 43,86 apresentando maior quantidade da doença, sendo este o método mais agressivo. Quanto aos genótipos todos apresentaram sintomas da doença mancha bacteriana, porém não houve diferença estatística entre eles. No entanto é possível observar que o G2 (39,33) apresentou menor média da área abaixo da curva de progresso da doença, sendo o mais indicado para a continuidade nos programas de melhoramento.

O método da pinça provocou uma desfolha mais acentuada nas plantas em relação ao método da tesoura deixando-as debilitadas rapidamente. O método de inoculação por aspersão foi o menos drástico para as plantas de maracujá, apesar de ser o que melhor representa as condições naturais de infecção, de acordo também com Viana (2007).

De acordo com a severidade da doença, aos 12 dias após a inoculação (DAI) (Tabela 2) para o método de inoculação por aspersão os genótipos G2 e G6 foram considerados moderadamente resistentes (MR), sendo os demais genótipos considerados moderadamente suscetíveis (MS). Para os métodos de inoculação por tesoura e pinça os genótipos foram considerados (MS) e suscetíveis (S), devido estes métodos serem mais agressivos que o de aspersão. Os sintomas da mancha bacteriana do maracujazeiro pode ser observada aos 6 DAI indicando o baixo período de latência do patógeno e debilitando a planta rapidamente após este período, devido á esta característica o 12 DAÍ foi a data mais adequada para avaliar a reação dos genótipos quanto aos métodos de inoculação.

Tabela 1: Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da mancha bacteriana do maracujazeiro amarelo inoculados com *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, pelos métodos de inoculação por tesoura, aspersão e pinça, em condições de casa de vegetação. Uberlândia – MG, 2011.

Genótipos	AACPD			Média dos genótipos
	Método de Inoculação			
	Pinça	Aspersão	Tesoura	
G1	45,50 aA	40,00 aA	41,00 aA	42,17 a
G2	42,75 aB	34,50 aA	40,75 aB	39,33 a
G3	43,25 aA	40,00 aA	41,50 aA	41,58 a
G4	42,00 aB	35,25 aA	44,75 aB	40,67 a
G5	44,75 aB	37,25 aA	40,00 aA	40,67 a
G6	44,50 aB	36,00 aA	43,00 aB	41,17 a
G7	44,25 aA	42,75 aA	39,50 aA	42,17 a
Média dos métodos	43,86 C	37,96 A	41,5 B	
C.V. (%)	8,89			
F (Genótipos)	0,9 ns			
F I	18,44**			
F (G x I)	1,64 ns			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott.

Com base nos poucos trabalhos desenvolvidos com *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* pode-se afirmar a ocorrência de genótipos resistentes dentre algumas espécies de maracujazeiro. KOSOSKI (2008) testou a reação de maracujazeiro-azedo a bacteriose em casa de vegetação e verificou que dentre os genótipos testados os genótipos MAR 20-51, híbrido F1 (Roxo Fiji x Marília), MAR 20-29 e IAC-273 foram os mais resistentes a bacteriose, devendo ser utilizados em futuros cruzamentos. Resultados semelhantes também foram encontrados por MIRANDA (2004) onde observou diferenças estatísticas entre os genótipos de maracujá avaliados em relação à severidade da mancha bacteriana, sendo possível a diferenciação dos genótipos em resistente a medianamente resistentes á bacteriose.

Tabela 2. Reação dos genótipos de maracujazeiro amarelo inoculados com *Xanthomonas axonopodis* pv. *passifloraceae* quanto a severidade da mancha bacteriana aos 12 dias após a inoculação, quando inoculadas por aspersão, tesoura e pinça. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2010.

Genótipo	Método de Inoculação/Reação ³		
	Aspersão	Tesoura	Pinça
G1	2,5/MS	2,9/MS	2,9/MS
G2	1,9/MR	2,6/ MS	2,9/ MS
G3	2,5/MS	2,9/ MS	2,9/ MS
G4	2,1/ MS	3,1/ S	2,6/ MS
G5	2,3/ MS	2,5/ MS	3,2/S
G6	1,9/ MR	3,1/ S	3,1/ S
G7	2,8/ MS	2,5/ MS	3,0/ S

Média de 4 repetições; escala de notas de 0 a 5; Medianamente Resistentes (MR), Medianamente Suscetíveis (MS), Suscetíveis (S).

Comparando os resultados do presente trabalho com os de MIRANDA (2004) observa-se que houve diferença nas respostas obtidas, como a não identificação de genótipos resistentes. Este fato pode ser explicado pelos métodos de inoculação empregados, pelo uso de diferentes isolados sendo variável sua virulência ou agressividade e a variabilidade do material obtido por semente. Assim é fundamental ressaltar a importância de se estabelecer e padronizar o método de inoculação nos programas de melhoramento, optando por aquele que melhor retrate as condições naturais de ocorrência da doença no campo, neste caso representado pelo método de aspersão.

Apesar do lançamento de variedades híbridas de maracujazeiro mais resistentes a doenças foliares, os trabalhos voltados para a resistência à bacteriose do maracujazeiro tem sido bastante superficial. Vários trabalhos de melhoramento do maracujazeiro estão sendo desenvolvidos, mas ainda não existe material resistente cultivado. Tal situação torna-se preocupante para a cultura do maracujazeiro á nível nacional, uma vez que esta doença poderá se tornar limitante para cultivares susceptíveis (EMBRAPA, 2009).

4.2. **Biofertilizantes no crescimento *in vitro* de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae***

A formação dos halos de inibição (Figura 4) ao crescimento bacteriano *in vitro* pode ser observada pelo uso dos biofertilizantes FitoForce Plus (Figura 4C) e Soil-Set (Figura 4D)

nas concentrações 10^{-1} e 10^{-2} , assim como nos discos com estreptomicina (S). O mesmo não ocorre para os produtos Agro-mos (Figura 4A) e Cop-R-Quik (Figura 4B) nas diferentes concentrações testadas e também para a água.

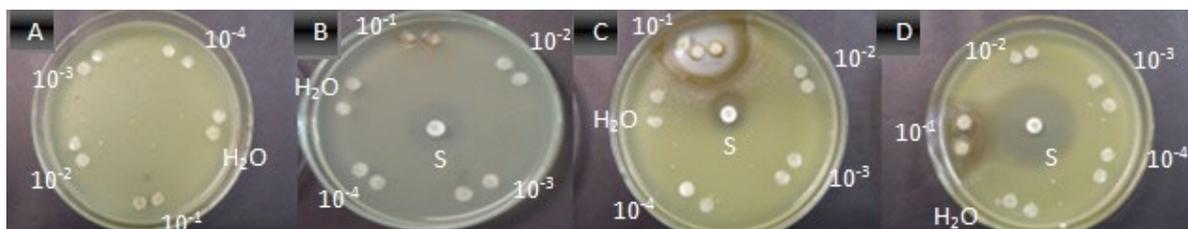


Figura 4. Presença de halos de inibição no crescimento bacteriano *in vitro* de *Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae* em diferentes concentrações de biofertilizante após três dias de incubação. **A:** Agro-mos; **B:** Cop-R-Quik; **C:** FitoForce Plus e **D:** Soil-Set, água e estreptomicina (S). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2012.

Os biofertilizantes além de atribuir efeito nutricional as plantas são capazes de controlar diversas doenças como bacterioses, míldio e doenças fúngicas, devido à sua ação antagonista aos fitopatógenos. Com base nos resultados obtidos no presente trabalho pode-se afirmar que o diâmetro dos halos formados constata a ação bactericida do FitoForce Plus e do Soil-Set na concentração 10^{-1} . A eficácia do FitoForce foi comprovada contra doenças bacterianas e fúngicas, como a mancha bacteriana do tomateiro (*Xanthomonas* spp.) e oídio (*Oidium* sp.) em jardim clonal de eucalipto (FUNDECC, 2009). Tais resultados confirmam a eficiência do FitoForce Plus no controle da bacteriose do maracujazeiro tanto *in vitro* como no campo, porém mais trabalhos com este produto devem ser desenvolvidos em condições de campo para que seja possível uma recomendação confiável ao produtor.

Deleito et al. (2005) confirmam a eficácia do biofertilizante Agrobio, produzido a partir de esterco bovino fresco, água, melão e sais minerais, no controle de *Xanthomonas euvesicatoria*, *in vitro*, porém, há necessidade de estudos em condições de campo.

O trabalho desenvolvido com indutores de resistência confirma o efeito positivo que estes proporcionam à planta, principalmente em resposta ao ataque à fitopatógenos, estimulando o seu mecanismo de defesa. No trabalho realizado por Junqueira (2010) onde foi

avaliado os efeitos de indutores de resistência, fertilizantes foliares e extratos vegetais, como Fosetyl-Al, CPAC-GEG, CPAC-GE, Cuprozeb®, Agrimaicin®, Agro-mos® e fosfíto de cobre observou-se que não houve crescimento bacteriano de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* *in vitro*. Os produtos CPAC-GEG e CPAC-GE são indutores de resistência á base de compostos minerais, vem sendo estudado em algumas culturas obtendo resultados positivos no controle de doenças em infecção múltipla como doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. Ainda não se tem maiores informações quanto a formulação destes, pois estão em fase de teste e suas propriedades não foram divulgadas.

No presente trabalho não se observou a inibição do crescimento da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* *in vitro*, com o produto AgroMos no entanto, Gomes (2007) obteve 52% de controle do míldio da videira no estado da Bahia. e ROSA (2007) obteve uma redução de 37% da severidade da doença quando utilizou AgroMos + Crop-Set nas dosagens de 1 mL.L⁻¹ e 0,3 mL.L⁻¹. A contradição dos resultados podem ser explicada pela característica do isolado utilizados, podendo este ser mais virulento ou ainda o produto não estar em perfeitas condições de conservação.

Os produtos FitoForce Plus e Soil Set são fertilizantes foliares que melhoram a sanidade da planta à partir de micronutrientes balanceados, compensa o déficit fisiológico de nutrientes como N, P, K, Mg, Fe, B, Mo, entre outros, com eficiência imediata através da folha, o que confirma a eficiência do produto em aplicações via foliar para o controle fitossanitário da planta (IMPROCROP, 2011).

5. CONCLUSÃO

O método de inoculação por pinça foi o mais eficiente em causar sintomas da mancha bacteriana no maracujazeiro.

Os genótipos G2 (4º.-Bloco 9 Caixa 7) e G6 (Tunel 3 *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg. planta sadia (maracujá amarelo)) foram os menos suscetíveis à mancha bacteriana do maracujazeiro pelo método de inoculação por aspersão, sendo considerados moderadamente resistentes à bacteriose.

Os produtos Force Plus e Soil-Set na concentração 10^{-1} foram eficientes em inibir o crescimento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* *in vitro*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P. R. B., MELO, B. **Núcleo de estudo em fruticultura no cerrado** – Maracujá, 2003. Disponível em: < <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/>>. Acesso em: 14 de Junho de 2012.
- ASSIS, S.M.P., MARIANO, R.L.R. Inoculação de bactérias fitopatogênicas. In: MARIANO, R.L.R., SILVEIRA, E.B (Coord.) **Manual de práticas em fitobacteriologia**. Recife: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, 2005. p.51–62.
- CAMARGO, L. E. A LOPES, R NAKATANI, A. K.. Variabilidade genética de *Xanthomonas axonopodis axonopodis* pv. *passiflorae*. **Summa Pphytopathol. ogica**, [online]. 2009, vol.35, n.2, pp. 116-120. 2009. ISSN 0100-5405.
- CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York. Wiley-Interscience. 1990. 532 p.
- DELEITO, C.S.R.; CARMO, M.G.F.; FERNANDES, M.C.A.; ABOUD, A.C.S. Ação bacteriostática do biofertilizante Agrobio *in vitro*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.281-284, abr-jun 2005.
- KOSOSKI, R. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T.V.; UESUGI, C. H; MELO, B. Reação de genótipos de maracujazeiro-azedo a *Xanthomonas axonopodis* pv.. *passiflorae*, em casa de vegetação. **Original Article**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 60-66, Jan./Mar. 2008.
- EMBRAPA CERRADOS. **Manejo das principais doenças do maracujazeiro, 2010**. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/sites/200/229/00001663.pdf>. Acesso em: 9 de Abril de 2011.
- EMBRAPA. **Mancha bacteriana do Maracujazeiro maracujazeiro (*Xanthomonas axonopodis* pv.. *passiflorae*): etiologia e estratégia de controle**. Junho de 2009. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/874307/1/maracujazeiro.pdf>>. Acesso em: 25 de dezembro de 2012.
- FALCONNER, P.; TITTOTO, K.; PARENTE, T.V.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I. Caracterização físico-química de frutos de seis cultivares de maracujá azedo (*Passiflora* spp.) produzidos no Distrito Federal. In: RUGGIERO, C. (ed.). **Maracujá, do plantio à colheita**. Jaboticabal: FCAV/UNESP/SBF. 1998. p.365-367.
- FUNDECC, . Fundação de Desenvolvimento Científico E e Cultural. **Relatório de Atividades 2009**. Disponível em: <http://www.fundecc.org.br/wp-content/uploads/2011/03/Relatorio_Atividades_2009.pdf>. Acesso em: 05 de Agosto de 2012.
- GHINI, R.; BETTIOL, W. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr. 2000.
- HENZ, G.P., TAKATSU, A., REIFSCHNEIDER, F.J.B. Avaliação de métodos de inoculação de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* para detecção de fontes de resistência em brássicas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.13, n.3, p.207-210, 1988.

HOFFMANN, M.; PEREIRA, T. N. S.; MERCADANTE, M. B.; ; GOMES, A. R. Polinização de *Passiflora edulis f. flavicarpa flavicarpa* (Passiflorales, Passifloraceae), por abelhas (Hymenoptera, Anthophoridae) em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. **Iheringia, Série. Zoologia**. 2000, n.89, pp. 149-152. 2000.ISSN 0073-4721.

REITER I; JANICE, M. W. Estudo de Economia e Mercado de Produtos Agrícolas, 5, Maracujá. **Instituto de planejamento economia grícola e Santa Catarina**. 69p Florianópolis, 1998, Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Maracuja.pdf>. Acesso em : 8 de Maio de 2011.

IBGE- **Produção Agrícola Municipal- Culturas temporárias e permanentes 2010**, Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010

ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos. Série Frutas Tropicais Campinas, edição 1994, vol 9, p. 161.

JUNQUEIRA, K. P. **Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae***. 2010. 159 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

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, 2003, vol.38, n.8, pp. 1005-1010.

KADO, C. I.; HESKETT, M. G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. **Phytopathology**, v.60, n.6, p.969-979, 1970.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. Biofertilizantes líquidos, Processos trofobiótico para proteção de plantas em cultivos protegidos. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.31, p.38-44, Julho/Dezembro 2003. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio31/biofertilizante.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2012.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. [online]. 2011, vol.33, n.spe1, pp. 83-91. 2011, ISSN 0100-2945.

MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: IAC, 1999, 64p. (boletim técnico, 181).

MIRANDA, J.F. **Reação de variedades de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) a bacteriose causada por *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae***. 2004. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, S. A. G.; SILVA, S. A. Estado nutricional de maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina e adubação organomineral. **Revista Brasileira. Fruticultura**, vol.33, n. 1, p. 729-735, 2011.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; ALMEIDA, E. V.; BARBOSA, J. A. Adubação nitrogenada e potássica no estado nutricional de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 187-192, 2006.

OLIVEIRA, J.C.; FERREIRA, F.R. **Melhoramento genético do maracujazeiro**. Jaboticabal- SP. FUNEP, 1991. p. 211-239.

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

OLIVEIRA, J. C. **Melhoramento genético de *passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. visando aumento de produtividade**. 1980. 133 f. Tese Livre Docência. Jaboticabal, SP: UNESP, 1980.

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

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro- amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n.2, p. 117-124, 2009.

ROSA, R.C.T.; COELHO, R.S.B.; TAVARES, S.C.C.H.; CAVALCANTI, V.A.L.B. Efeito de indutores no controle de mildio em *Vitis labrusca*. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n.1, p. 68-73, 2007.

TECCHIO, M. A.; DAMATTO, E. R. D J.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. **Distribuição do sistema radicular do maracujazeiro-doce cultivado com adubação química e orgânica**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 27, n. 2, p. 324-326, 2005.

VIANA, C.A.S. **Resistência de genótipos de maracujá-azedo à bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) e à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*)**. 2007, 210p210f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2007.

WENDLAND. A. Avaliação de espécies de Maracujazeiro (*Ppassiflora spp.*) à bacteriose e caracterização de *Xanthomonas sp.axonopodis* pv. *passiflorae*. Londrina, 1997. 87p. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Londrina.