



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE FERRUGEM (*Puccinia psidii* Wint.),  
E SECA DOS PONTEIROS (*Erwinia psidii*) EM GOIABEIRAS  
CULTIVADAS NO DISTRITO FEDERAL**

**AMANDA REIS DA CUNHA**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA, DF**  
**DEZEMBRO/2018**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AMANDA REIS DA CUNHA**

**INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE FERRUGEM (*Puccinia psidii* Wint.),  
E SECA DOS PONTEIROS (*Erwinia psidii*) EM GOIABEIRAS  
CULTIVADAS NO DISTRITO FEDERAL**

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

Orientador: Prof. Dr. Márcio de Carvalho Pires

**BRASÍLIA, DF**  
**DEZEMBRO/2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

CUNHA, A.R.

Incidência e severidade de ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), e seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*), por ocasião da poda de formação e frutificação em goiabeiras cultivadas no Distrito Federal./Amanda Reis da Cunha; orientação de Márcio de Carvalho Pires – Brasília – 2018.

Monografia de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2018.

1. *Psidium guajava*
2. Fitopatologia
3. Doença
4. Incidência e severidade
5. Tratos fitotécnicos

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CUNHA, A.R. **Incidência e severidade de ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), e seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*) em goiabeiras cultivadas no Distrito Federal.** 2018. 29p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2018.

## CESSÃO DE DIREITOS

**Nome da Autora:** Amanda Reis da Cunha

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Incidência e severidade de ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), e seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*) em goiabeiras cultivadas no Distrito Federal.

**Grau:** Graduação

**Ano:** 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

**AMANDA REIS DA CUNHA**

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE FERRUGEM (*Puccinia psidii* Wint.), E SECA DOS PONTEIROS (*Erwinia psidii*) EM GOIABEIRAS CULTIVADAS NO DISTRITO FEDERAL

Orientador: Prof. Dr. Márcio de Carvalho Pires

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

Aprovado em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Eng. Agrônomo Márcio de Carvalho Pires, Dr. (Universidade de Brasília - FAV) (Orientador) CPF: 844.256.601-53. E-mail: mcpires@unb.br

---

Eng. Agrônomo Hyan Phelipe Ramirez Canales, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Universidade de Brasília - FAV) (Examinador) CPF: 039.489.881-88. E-mail: hyanramires@gmail.com

---

Eng. Agrônomo Daiane da Silva Nobrega, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Universidade de Brasília - FAV) (Examinadora) CPF: 017.365.761-35 E-mail: Daiane\_nobrega@hotmail.com

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, minha fortaleza diária. Aos meus pais, meus avôs, meus irmãos e meu esposo pelo incentivo e paciência.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me fortalecer diariamente, nessa rotina desgastante e sofrida. A minha mãe, Cláudia Eliane Cardoso Reis, a mulher da minha vida, espelho de amor, respeito e dedicação. Aos meus avôs, principalmente meu avô, Flori Amaro Honorato Reis, o homem que me inspirou e me incentivou involuntariamente a ser quem eu sou. Exemplo de homem, esposo, pai, avô e Agricultor Rural. Meus irmãos, Ana Lúcia e Arnaldo. Minha madrinha, Cleci Adriane Cardoso Reis, pelo apoio inicial e determinante para essa caminhada. Meu esposo, companheiro e guerreiro. Aquele que aguentou todas as minhas crises e desesperos ao longo desses anos. E aos meus amigos, que fizeram e fazem parte dessa longa jornada.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília pela oportunidade concedida para realização do Curso de Agronomia. Aos meus professores, Dra. Cristina Schetino Bastos, por todo aprendizado e crescimento pessoal e profissional, ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Pires de Carvalho, que me conduziu nesse universo apaixonante que é a Fruticultura. Aos demais professores que contribuíram para a minha evolução como ser humano e futuramente Engenheira agrônoma.

## EPÍGRAFE

*Ser feliz é encontrar força no perdão,  
esperanças nas batalhas, segurança no palco  
do medo, amor nos desencontros. É agradecer  
a Deus a cada minuto pelo milagre da vida.*

*Fernando Pessoa*

## RESUMO

A carência por informações técnicas sob cultivares (materiais genéticos) com alta produtividade, boa qualidade de frutas e bons níveis de resistência as principais doenças, tem gerado uma demanda crescente sob o cultivo de goiabas na região do Distrito Federal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar incidência e controle de ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.) e da seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*) em goiabeiras cultivadas na região do Distrito Federal. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados. Os tratamentos realizados no presente ensaio foram: Testemunha com pulverização de água; II- OC - pulverização de fungicida a base de oxiclreto de cobre ( $\text{Cu}^2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) a 2.400 mg de ingrediente ativo (i.a.) L-1; e III- TEB - pulverização do fungicida tebuconazole (150 mg de i.a. L-1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do teste F a 5 % de significância. O teste Tukey, a 5% de significância foi utilizado para comparação das médias (GOMES, 1976). Na qual, constatou-se que os cultivares Pedro Sato e Branca Chinesa são as plantas de maior crescimento vegetativo, porém com maior incidência e severidade de seca dos ponteiros nas condições do Distrito Federal.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, *Erwinia psidii*, *Puccinia psidii* Wint., Incidência, Severidade, Fungicidas.

## ABSTRACT

The lack of technical information on cultivars (genetic materials) with high productivity, good fruit quality and good resistance levels to the main diseases, has generated a growing demand for guava cultivation in the Federal District. Thus, the objective of this work was to evaluate the incidence and control of rust (*Puccinia psidii* Wint.) And pointer drought (*Erwinia psidii*), during pruning of fruit production in guava trees cultivated in the Federal District. The experimental design was a randomized block design. The treatments performed in the present test were: Witness with water spray; II - OC - fungicide spray based on copper oxychloride ( $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) to 2,400 mg of active ingredient (i.a.) L-1; and III-TEB - spraying of the fungicide tebuconazole (150 mg i.a. L-1). The data were submitted to analysis of variance by means of the F test at 5% of significance. The Tukey test at 5% significance was used to compare the means (GOMES, 1976). It was observed that the cultivars Pedro Sato and Branca Chinesa are the plants with the highest vegetative growth but with a higher incidence and severity of drought of the pointers under the conditions of the Federal District.

Keywords: *Psidium guajava*, *Erwinia psidii*, *Puccinia psidii* Wint., Incidence, Severity, Fungicides.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivos gerais.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1 A cultura da goiaba: aspectos gerais.....	16
3.2 Doenças da goiabeira.....	18
3.2 Podas da goiabeira.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1 Local da instalação do experimento.....	24
4.2 Delineamento experimental.....	24
4.3 Materiais e equipamentos utilizados.....	24
4.4 Características avaliadas.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta originária dos trópicos americanos, possuindo distribuição em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta, em consequência da sua fácil adaptação a diferentes climas, sendo o representante mais importante e conhecido da família das Mirtáceas. A goiaba apresenta significativos valores nutricionais, possui altos teores de vitaminas A e do complexo B, sendo uma excelente fonte de vitamina C (ácido ascórbico), superada apenas pela acerola, além disso, possui uma quantidade considerável de minerais como cálcio, fósforo e ferro (GONZAGA NETO, 2007). A goiabeira apresenta importância econômica em virtude das múltiplas formas de aproveitamento industrial dos frutos e também devido ao aumento de seu consumo in natura (GOES; MARTINS; REIS, 2004).

No tocante a produção brasileira, destacam-se as regiões Sudeste com 174.582 toneladas produzidas em 6.312 ha e Nordeste com 144.711 toneladas em 6.705 ha. Juntas, estas duas regiões possuem a maior área colhida e de produção, representando cerca de 91% do total produzido no Brasil (IBGE, 2016). Entre os ramos do setor agrícola em grande expansão está a fruticultura, em crescente expansão no cultivo de frutas tropicais e de algumas frutas de clima temperado, a exemplo da goiaba. Atualmente, o Distrito Federal tem uma produção de goiabas distribuída em 239 hectares com uma produção anual de 7.071 toneladas em 208 ha e produtividade média em torno de 34ton/hectare, que geram R\$ 10 milhões tornando o DF o 10º produtor do ranking desta fruta no país (AGRIANUAL, 2017).

Entre os fatores que limitam a produção de goiaba no Brasil, está a ocorrência de bacteriose, também conhecida como “seca dos ponteiros”, causada por *Erwinia psidii*, podendo acometer ramos, brotos, folhas, flores e frutos. Atualmente, a seca dos ponteiros é considerada a principal doença da cultura da goiaba no Distrito Federal, embora não cause infecção sistêmica ou morte das plantas, essa bacteriose tem ocasionado perdas significativas à cultura e afetado sua exploração na região (COELHO; MENDES; MARQUES, 2002).

Outro problema de natureza fitossanitária é a ferrugem causada por *Puccinia psidii* Wint. Em goiabeiras, esse fungo afeta os tecidos jovens em desenvolvimento, tais como folhas, botões florais, frutos e ramos. Podendo, em condições ambientais favoráveis, causar um grande abortamento de flores e queda de frutos em desenvolvimento, deixando-os inviáveis para a comercialização, afetando diretamente a produção. Dependendo da

severidade da doença, as perdas podem chegar de 80 a 100% (GOES; MARTINS; REIS, 2004).

Segundo Ribeiro et al. (1985), a poda é um trato cultural muito significativo para a cultura da goiabeira, entretanto, a realização de podas nos períodos mais úmidos e com menores temperaturas condicionam um ambiente favorável (tríplice da doença) para a infecção de patógenos como a *E. psidii*.

A produção de frutos para a industrialização ou consumo in natura, necessita que a planta de goiabeira apresente uma copa adequada e funcional, de forma a proporcionar os diversos tratos culturais fundamentais à obtenção de frutas com o padrão de qualidade que o mercado exige. Nesse sentido, é indispensável à realização de podas desde a fase inicial da cultura, de modo a orientar a copa da goiabeira no sentido da arquitetura desejada. Além disso, a poda de frutificação, principalmente voltada para a produção de frutas in natura deve ser realizada de acordo com as necessidades do produtor, visando à flexibilidade da comercialização (GONZAGA NETO, 2007).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos gerais**

O trabalho teve como objetivo principal avaliar a incidência e controle de ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.) e da seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*) em goiabeiras cultivadas na região do Distrito Federal.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a incidência e severidade da ferrugem sob as cultivares de goiabeira;
- Avaliar a incidência e severidade da seca dos ponteiros sob as cultivares de goiabeira;
- Avaliar o desempenho das cultivares de goiabeira frente à ferrugem e seca dos ponteiros;
- Avaliar a eficiência dos diferentes tratamentos mediante a severidade manifestada nas cultivares de goiabeira.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A cultura da goiaba: aspectos gerais

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é originária da América Tropical, com centro de origem entre o México e o Brasil, atualmente é largamente cultivado nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (KWEI & CHONG, 1990; GONZAGA NETO & SOARES, 1994). Considerada a espécie mais importante dentro do gênero *Psidium* onde estão agrupadas mais de 150 espécies, o *Eucaliptus* e algumas plantas frutíferas dos trópicos como a pitanga, guariroba, jabuticaba, Cambuci, grumixama (MANICA et al., 2000).

Espécie pertencente à família Myrtaceae que inclui um grande número de culturas frutíferas (MEDINA, 1991). Segundo Medina (1988), a goiabeira é caracterizada como uma espécie autógama-alógama. Apresentando uma taxa de autofecundação significativa, entretanto a taxa de fecundação cruzada é considerada alta, entre 25,7 a 41,3%, considerando-se 36,6% como índice médio (SOUBIHE SOBRINHO & GURGEL, 1962). É uma planta perene, de porte variável, desde grandes árvores até arbustos ou semiarbustivos, pode-se atingir de 3 a 7 m de altura (MANICA et al., 2000). As folhas são opostas, têm formato elíptico-oblongo e caem após a maturação. As flores são brancas, hermafroditas, eclodem em botões isolados ou grupos de dois ou três, sempre nas axilas das folhas e nas brotações surgidas em ramos maduros (COELHO; MENDES; MARQUES, 2002). Dependendo da cultivar, os frutos podem variar em formato, forma, sabor, peso e apresentar grande número de sementes (Figura 1). Em relação à coloração de polpa, varia desde a polpa branca, creme, amarela, rosa ou vermelha (JACOMINO, 2008).



**Figura 1.** Frutos de goiaba (*Psidium guajava*) em diferentes estágios de maturação. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.

As cultivares mais plantadas no Brasil de polpa vermelha é a Paluma, Rica, Pedro Sato, Kumagai, Ogawa, Yamato e Século XXI. Uma das únicas cultivares de polpa branca amplamente utilizada é a Sassaoka (POMMER et al., 2006). O mercado interno apresenta uma grande preferência pela goiaba de polpa de coloração vermelha, destinada para o consumo de fruta fresca in natura e processamento para a indústria, produção de doces (compota, creme, geleia, goiabada de corte, sorvete) sucos, sendo responsável pela maior parte da área comercial plantada no Brasil. A polpa branca tem importância para exportação de frutas in natura (MANICA et al., 2000).

No Brasil, a goiabeira ocupa um lugar de destaque em relação às frutas tropicais. Segundo Manica et al. (2001), excelentes propriedades organolépticas, valor nutricional, alto rendimento por hectare e polpa de elevada qualidade industrial, atribuem a essa fruta características únicas. É considerada uma das melhores fontes de vitamina C, além dos elevados teores de açúcares, vitaminas A e do complexo B, fibras e minerais como fósforo, ferro, cálcio.

A goiabeira pode ser propagada via semente, amplamente utilizada em vários países, entretanto favorece uma grande heterogeneidade de frutos devidos á polinização cruzada. Atualmente, na maioria das regiões produtoras, a propagação foi substituída por plantas propagadas vegetativamente por meio de enxertia e estaquia de ramos e raízes, produzindo

frutos de melhor qualidade, valorizados pela indústria e para o consumo in natura. (MANICA et al., 2001).

A produção brasileira de goiabeira em 2015 foi de 424.305 toneladas e área colhida de 17.603 hectares, cerca de 91% dessa produção concentra-se nas regiões Sudeste e Nordeste. Em 2015, a região Nordeste apresentou um volume de produção de 207.169 toneladas e área colhida de aproximadamente 9.066 hectares. Já a região Sudeste apresentou uma produção de 179.310 toneladas e área colhida de aproximadamente 6.362 hectares (AGRIANUAL, 2018).

### 3.2 Doenças da goiabeira

Apesar da rusticidade, a goiaba está sujeita a diversos problemas fitossanitários, causados por fungos, nematoides, vírus e bactéria. As doenças de fungos que possuem importância no Brasil e no Distrito Federal são: a ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), a bacteriose ou seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*). Atualmente, a seca dos ponteiros é considerada a doença mais importante na cultura da goiaba no Brasil, pois ocasiona danos significativos, afetando economicamente o produtor, além de apresentar difícil controle e ampla capacidade de disseminação (JUNQUEIRA, 2000).

Inicialmente, a seca dos ponteiros *Erwinia psidii* Rodrigues Neto et al., foi relatada no estado de São Paulo em 1982, grande produtor de goiabeira. Atualmente, a bacteriose está presente nos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e no Distrito Federal, no qual se constitui como um dos mais preocupantes problemas fitossanitários da cultura da goiaba (MARQUES et al., 2007). Os sintomas são observados em todas as partes da planta, como: folhas, hastes, brotações, botões florais e frutos jovens ou maduros. Porém, de modo geral, as infecções não progridem para as folhas e ramos mais velhos, permanecendo em tecidos mais jovens da planta, restringindo-se a região dos ponteiros (JUNQUEIRA, 2000).

As folhas apresentam colorações amareladas e com manchas encharcadas próximo as nervuras, murcha dos ramos e brotos, seguida de seca, adquirindo uma coloração pardo-escura ou negra, necrose de nervuras em brotações e mumificação de flores e de frutos imaturos, afetando diretamente a produção e comercialização. As condições ambientais é um fator preponderante para a ocorrência da doença sendo favorecida por temperaturas do ar elevadas e alta umidade relativa (COELHO et al., 2002).

A penetração na planta pela bactéria *Erwinia psidii*, pode ocorrer mediante diversas vias de entrada, entre elas aberturas naturais ou ferimentos ocasionados por tratos culturais

como poda e desbrota (JUNQUEIRA, 2000). Segundo Romeiro et al. (2012), a disseminação a curta distância, tem como principal agente disseminador da bactéria a tesoura de poda, instrumento muito utilizado durante os tratos culturais e a utilização de mudas contaminadas como principal meio de disseminação do patógeno a longas distâncias.

Segundo Junqueira (2000), a recomendação técnica indica diferentes instrumentos de controle da bacteriose *E. psidii*, desde a incorporação de mudas saudias, evitando-se estacas, mudas ou sementes oriundas de locais que possuam a bacteriose, cuidados com a qualidade da água de irrigação, condução da copa de modo a permitir um melhor arejamento, podar todos os ramos da planta atacados, esses ramos devem ser retirados e queimados fora do pomar, evitar podas contínuas que possam induzir novas brotações durante os períodos mais quentes e úmidos, aplicação de pasta cúprica nos locais de corte dos ramos, realização de poda nas horas mais quentes do dia, nos períodos de seca, sem chuva, além de desinfecção das ferramentas utilizadas nos tratos culturais, principalmente a tesoura de poda, assim é necessário imergi-la em solução de hipoclorito de sódio ou amônia quaternária 1:3 diluída em água visando sua desinfecção e descontaminação.

Devido à existência de diversos mecanismos de disseminação do patógeno *E. psidii* possibilita o uso de diversos meios de controle pela interferência desses mecanismos, porém dificulta a eficiência de controle já que há o efeito sinérgico na disseminação pelas várias vias existentes. De acordo com Piccinin & Pascholati (1997), as variedades que apresentam polpa branca possuem maior tolerância á bactéria em relação às goiabas de polpa de coloração avermelhada.

Em Brasília, a bacteriose é considerada uma das doenças mais importantes da goiabeira. Brazlândia, localizada a cerca de 40 km de Brasília, é uma das regiões mais influentes em relação à produção de goiaba do Distrito Federal. As variedades comumente mais plantadas em Brazlândia são: Paluma, Pedro Sato, Ogawa, Australiana e uma variedade de polpa vermelha classificada pelos produtores como “vermelha comum”. Sendo, em maior parte, constituídas de mudas proveniente do estado de São Paulo. Existe um potencial mercado de produção de mudas que possa alimentar a demanda presente no DF, podendo reduzir assim o custo de produção de goiabas, já que o frete de mudas representa a maior parcela do custo de produção (COELHO; MENDES; MARQUES, 2002).

Infestações severas do fungo *Puccinia psidii* G. Winter são favorecidas quando condições de alta umidade relativa e temperaturas oscilando entre 22°C ocorrem em campo,

ocasionando necrose em brotações novas, abortamento de flores, queda de botões e frutos novos e declínio na produção. Infectam principalmente os tecidos jovens da planta (GOES et al., 2004). No Distrito Federal, essa doença ataca os frutos, botões florais e folhas novas nos períodos entre janeiro a maio, causando maiores danos entre os meses de fevereiro a abril. Em viveiro as mudas podem ser atacadas levando-as a morte. (COELHO; MENDES; MARQUES, 2001).

O fruto da goiabeira é severamente atacado pelo fungo, desde os primeiros estádios de desenvolvimento, conforme ilustra a Figura 2. Os frutos caem, em sua maioria, e os que permanecem na planta, mumificam-se, tornam-se deformados, sem valor comercial causando perdas significativas na produção. Além disso, serve de entrada para diversos microrganismos secundários, principalmente aqueles responsáveis por podridões (JUNQUEIRA et al., 2001).



**Figura 2.** *Puccinia psidii* nos frutos de goiabeira.

Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.

O controle da ferrugem *Puccinia psidii*, pode realizar-se de diferentes maneiras. Os tratamentos culturais, como a poda de condução e a desfolha são utilizadas para permitir um melhor arejamento e insolação no interior da copa e a penetração dos fungicidas. A poda de frutificação deve ser realizada em períodos de umidade e temperatura desfavoráveis a doença, adubar corretamente, evitando o excesso de adubos nitrogenados, utilizar espaçamento adequado, controlar as plantas daninhas, erradicar as variedades susceptíveis, reduzindo a fonte de inóculo, aplicar fungicidas cúpricos como preventivo, até que os frutos atinjam o diâmetro de 3 cm, quando inferior, torna-se sensíveis ao cobre (JUNQUEIRA et al., 2001).

### 3.2 Podas da goiabeira

De acordo com Serrano (2007), os produtores buscam manejar a goiabeira de forma a obter maior produção, visando frutos de qualidade, como também sincronizar a produção no decorrer do ano e direcionar o maior volume de safra favorecendo a comercialização nas épocas mais rentáveis para o produtor. Dentre as práticas de manejo que aumentam o potencial produtivo destaca-se a poda, conforme ilustra a figura 3.

Segundo Manica et al. (2000), a poda de formação tem por finalidade conduzir a planta, em forma de taça aberta, obtendo-se uma planta de porte baixo, com estrutura vigorosa, permitindo maior incidência solar, aumentando a eficiência de luz e conseqüentemente a ventilação no interior da planta, conforme ilustra a figura 4. A conformação de taça aberta favorece o trabalho da poda, tratamentos fitossanitários, desbaste, além da colheita. Assegurando um controle barato e eficiente contra doenças como a ferrugem, seca dos ponteiros e pragas, além de produzir frutos de melhor qualidade sanidade, plantas e frutos vigorosos além de aumentar a produção total.

Na cultura da goiabeira, é rotina a eliminação de galhos secos, atacados, raquíticos, rasteiros, assimétricos em relação á copa, ramos quebrados, doentes e mortos, ramos ladrões, ramos que encostam uns nos outros e que crescem em direção ao centro da planta ou em direção ao solo (MANICA et al. 2000).

A poda contínua em condições ambientais favoráveis torna a planta produtiva o ano todo, sendo conveniente e econômico para o produtor, entretanto a planta fica mais sensível à entrada de bacteriose, pois os tecidos mais jovens são mais susceptíveis. Em contra partida, a poda drástica, permite o produtor concentrar a época de colheita, beneficiando-o em uma época comercialmente favorável, além de dificultar as condições de entrada da bacteriose (GONZAGA NETO, 2001).



**Figura 3.** Manejo de poda na cultura da goiabeira na Fazenda Água Limpa FAV/UnB. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.



**Figura 4.** Sistema de condução em taça aberta na cultura da goiabeira. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.

### 3.3 Usos de fungicidas

Entre os fungicidas registrados para a goiaba, estão o oxiclureto de cobre, regulamente usado para o controle da bacteriose e o único fungicida sistêmico registrado para o uso em goiabeira é o tebuconazole (JUNQUEIRA et al., 2001). Os fatores epidemiológicos da doença e os fenológicos da cultura são de extrema relevância para o manejo, pois sabendo-se o período do calendário agrícola na qual as doenças comumente acontecem, facilitando o diagnóstico da doença em campo, permitindo um efeito mais eficiente das técnicas de controle da ferrugem, dentre eles o controle químico é o método mais utilizado pelos produtores, conforme ilustra as Figuras 5 e 6 (MARTINS et al., 2011).

Apesar de existir diversas formas de controle para a bacteriose causadora da *Erwinia psidii*, o controle químico é o mais viável economicamente. Porém, apenas o oxiclureto de cobre está registrado para o uso contra a bacteriose. As pulverizações preventivas podem ser realizadas com fungicidas cúpricos ou, em casos de pomares já infectados, o fungicida é aplicado regularmente a cada 15 dias, desde o início da brotação até os frutos atingirem um determinado tamanho, cerca de 3 cm, podendo causar fitotoxicidade em frutos jovens (PICCININ & PASCHOLATI 1997).

Segundo Rodrigues Neto et al., (2004) as alternativas de controle da ferrugem da goiabeira utilizando cúpricos e combinação cúpricos-mancozeb mostram-se eficientes no controle da *Puccinia psidii*, principalmente em áreas na qual são realizadas podas contínuas. Esses fungicidas desempenham um papel preventivo à ocorrência da doença e/ou servem de controle curativo da *Erwinia psidii*, diferentemente do que acontece se utilizar o fungicida tebuconazole.



**Figura 5.** Pulverizador utilizado no manejo da goiabeira. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.



**Figura 6.** Pulverização do pomar de goiabeira na Fazenda Água Limpa FAV/UnB. Fonte: Dr. Prof. Márcio Pires de Carvalho.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local da instalação do experimento**

O ensaio foi conduzido em campo experimental com espaçamento 4x4m, de 4 anos de idade, com os seguintes cultivares (Paluma, Sassaoka, Pedro Sato, Kumagay, Branca Chinesa, Roxa Tailandesa), no setor de fruticultura da Fazenda Água Limpa - FAL/UnB, situada no Distrito Federal, localizada nas coordenadas 15°56' a 15°59' S e 47°55' a 47°58' W e altitude média de 1100 metros acima do mar. A produção dessa área destina-se ao consumo in natura.

### **4.2 Delineamento Experimental**

Em campo, o delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela, foi constituída por 18 plantas espaçadas de 4m nas linhas e 4m nas ruas sendo avaliadas 90 plantas em todo experimento. Os dados coletados para cada característica foram submetidos a transformação de dados ( $\sqrt{Y + 0.5}$ ) seguindo os pressupostos de homogeneidade, e foram submetidos a análise de variância (teste F). O teste Tukey, a 5% de significância foi utilizado para comparação das médias (GOMES, 1976).

Os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando o software Sisvar, desenvolvido na Universidade Federal de Lavras, sendo que sua primeira versão foi lançada em 1996.

### **4.3 Materiais e equipamentos utilizados**

Foram desenvolvidos 3 tratamentos fungicidas para o controle da ferrugem e da seca dos ponteiros da goiabeira: I- TEST - tratamento testemunha com pulverização de água; II- OC - pulverização de fungicida a base de oxicloreto de cobre ( $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) a 2.400 mg de ingrediente ativo (i.a.) L-1; e III- TEB - pulverização do fungicida tebuconazole (150 mg de i.a. L-1).

Foram realizadas duas pulverizações em intervalos quinzenais, utilizando-se de um pulverizador automatizado, com pressão de 60 lb/pol<sup>2</sup>, dotado de bico cônico, vazão tipo D-2, cuja vazão foi de aproximadamente 2 L de calda por planta. A primeira aplicação foi feita em 26-07-2017 e a segunda, em 10-08-2017.

As avaliações foram feitas por ocasião da poda de produção indicada como principal forma de manejo para o cultivo e produção de goiabeiras. No qual, foram avaliados 6 cultivares de goiaba (Paluma, Sassaoka, Pedro Sato, Kumagay, Branca Chinesa, Roxa Tailandesa), em função da incidência de doenças como a ferrugem e seca dos ponteiros.

Para alcance dos objetivos foram necessários recursos materiais (bibliografia atualizada, computador, programas planilha Excel, programas estatísticos SISVAR e GENES, equipamentos de laboratório de virologia, alguns reagentes e diversos outros materiais de campo) e uma boa infraestrutura (laboratórios, incluindo informática, laboratórios de campo e estufas).

De forma geral, os laboratórios da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) e do Departamento de Fitopatologia do Instituto de Biologia (IB), A Fazenda Água Limpa - FAL e a Estação Experimental de Biologia da UnB apresentam infraestrutura adequada ao desenvolvimento do presente trabalho.

#### **4.4 Características avaliadas**

Para incidência e severidade de (*Erwinia psidii*), nas brotações emitidas logo após a poda foi feita inspeção visual, dos 15 cm apicais, em intervalos semanais, após a aplicação dos tratamentos, determinando o número de ramos saudáveis e com sintoma da doença durante 70 dias.

Para ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), a partir do início do surgimento dos botões florais, entre 56 e 77 dias após a poda (SERRANO et al., 2008), foram avaliadas as incidências em primórdios foliares e botões florais nos quatro pontos cardeais da planta, após o surgimento por ocasião da poda de produção/frutificação. A incidência da ferrugem foi avaliada em intervalos de 7 a 14 dias, com 2 avaliações.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram constatadas diferenças significativas tanto para incidência como para severidade da seca dos ponteiros e ferrugem da goiabeira entre todos os cultivares avaliados no presente ensaio, agrupados no tratamento testemunha sem aplicação de fungicida tebuconazole e oxiclureto de cobre (Tabelas 1 e 2).

Constatou-se que os cultivares Roxa Tailandesa e Branca Chinesa são as plantas de maior crescimento vegetativo, porém com maior incidência e severidade de (*Erwinia psidii*), em brotações emitidas após a poda. Sendo para incidência obtidos valores de 3,87 para ‘Roxa Tailandesa’ e 3,99 para ‘Branca Chinesa’ quando submetidas ao tratamento á base de oxiclureto de cobre ( $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) a 2.400 mg de ingrediente ativo (i.a.) nas condições de cultivo do Distrito Federal (Tabela 1).

Nas mesmas condições mencionadas acima foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os cultivares avaliados no presente ensaio sendo que os cultivares Kumagay, Pedro Sato, Paluma e Sassaoka obtiveram os menores índices percentuais de severidade de (*Erwinia psidii*), sendo de 28,87, 31,93, 32,18 e 43,00 respectivamente, (Tabela 1).

Com relação ao tratamento com pulverização do fungicida tebuconazole (150 mg de i.a. L-1), foram observadas diferenças estatísticas significativas, sendo que ‘Branca Chinesa’ e ‘Roxa Tailandesa’ foram os cultivares com menor resposta ao tratamento tanto para incidência como para severidade da seca dos ponteiros (Tabela 1).

Estes resultados têm relação direta com a pressão fitossanitária exercida por este patógeno nas regiões de cultivo tradicional do Distrito Federal. Também pode-se explicar maior índice de incidência e severidade da doença já que ‘Pedro Sato’ e ‘Branca Chinesa’ obtiveram maior rendimento vegetativo (brotações), uma vez que as avaliações foram procedidas em primórdios foliares e botões florais.

Estudando a seca dos ponteiros da goiabeira causada por *Erwinia psidii*, Marques et al. (2007), constatou a presença do patógeno em 10 das 19 propriedades inspecionadas em 2001 (52,6%). Levando-se em conta esse resultado e o levantamento realizado em 2000 pela Secretaria de Agricultura e Universidade de Brasília (UESUGI et al., 2001), estimou em 56% a taxa de pomares infectados em Brazlândia-DF.

**Tabela 1** - Incidência e severidade de (*Erwinia psidii*) em ramos de frutificação de goiabeira pulverizados com diferentes princípios ativos - FAL/UnB 2017.

CV	Testemunha Aplicação de (H <sub>2</sub> O)		Oxicloreto de Cobre (Cu <sup>2</sup> Cl(OH) <sub>3</sub> ) a (2.400 mg de i.a. L <sup>-1</sup> )		Aplicação de Tebuconazole a (150 mg de i.a. L <sup>-1</sup> ).	
	Incidência	%Severidade	Incidência	%Severidade	Incidência	%Severidade
<b>Paluma</b>	1,75 a	70,2 a	1,11 a	32,18 a	1,03 a	21,15 a
<b>Pedro Sato</b>	1,93 a	78,7 a	2,18 ab	31,93 a	1,12 a	29,18 ab
<b>Sassaoka</b>	1,81 a	77,5 a	1,30 a	43,00 ab	0,98 a	24,17 a
<b>Kumagay</b>	1,65 a	69,3 a	1,15 a	28,87 a	0,77 a	20,15 a
<b>Branca Chinesa</b>	1,92 a	71,2 a	3,99 b	53,00 b	3,92 b	39,30 b
<b>Roxa Tailandesa</b>	1,73 a	75,8 a	3,87 b	52,20 b	4,33 b	37,87 b

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferenciam entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Com exceção dos cultivares Roxa Tailandesa e Branca Chinesa todos os outros cultivares responderam positivamente aos tratamentos com pulverização do fungicida tebuconazole e oxicloreto de cobre (Tabelas 1 e 2).

As cultivares Branca Chinesa e Roxa Tailandesa apresentaram o menor desenvolvimento vegetativo de plantas bem como as maiores médias de incidência e percentual de severidade da ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), entre os cultivares testados neste trabalho (Tabelas 2).

Observando a incidência de ferrugem, constatou-se que o cultivar Branca Chinesa obteve a menor resposta ao tratamento à base de oxicloreto de cobre (Cu<sub>2</sub>Cl(OH)<sub>3</sub>) a 2.400 mg de ingrediente ativo (i.a.) nas condições de cultivo do Distrito Federal. Já os cultivares Kumagay, Paluma, Pedro Sato e Sassaoka obtiveram melhor resposta ao tratamento, manifestando os menores índices percentuais de severidade de (*Puccinia psidii* Wint.), sendo de 11,00, 12,77, 12,87 e 13,10 respectivamente (Tabela 2).

Com relação ao tratamento com pulverização do fungicida tebuconazole (150 mg de i.a. L<sup>-1</sup>), foram observadas diferenças estatísticas significativas, sendo que Kumagay, Paluma,

Pedro Sato, e Sassaoka foram os cultivares com as melhores respostas ao tratamento levando em conta a incidência e o percentual de severidade da seca dos ponteiros (Tabela 2).

Em relação às demais cultivares, foram obtidos resultados semelhantes ao trabalho de Goes, Martins, Reis (2004), na qual obteve controle eficiente com o uso dos fungicidas como oxiclreto de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso, isoladamente ou em mistura com mancozeb, além de tebuconazole.

Resultados de pesquisas publicados por Campacci, Santori e Jessi (1982), descrevem que oxiclreto de cobre 50%, aplicado em intervalo de 10 em 10 dias, foi eficiente no controle de *P. psidii*. Tais resultados também convergem aos obtidos por Ferrari et al. (1997), os quais verificaram que oxiclreto de cobre, mancozeb e clorotalonil se mostraram eficientes no controle da ferrugem da goiabeira.

**Tabela 2.** Incidência e severidade de (*Puccinia psidii* Wint.) em ramos de produtivos de goiabeira pulverizados com diferentes princípios ativos – FAL/UnB 2017.

CV	Testemunha Aplicação de (H <sub>2</sub> O)		Oxiclreto de Cobre (Cu <sup>2</sup> Cl(OH) <sub>3</sub> ) a (2.400 mg de i.a. L <sup>-1</sup> )		Aplicação de Tebuconazole a (150 mg de i.a. L <sup>-1</sup> ).	
	Incidência	%Severidade	Incidência	%Severidade	Incidência	%Severidade
<b>Paluma</b>	0,67 a	23,2 a	1,02 ab	12,77 a	0,33 a	9,10 a
<b>Pedro Sato</b>	0,93 a	23,7 a	1,15 ab	12,87 a	1,40 ab	9,18 a
<b>Sassaoka</b>	0,81 a	22,5 a	0,98 a	13,10 a	0,45 a	11,07 ab
<b>Kumagay</b>	0,42 a	21,3 a	0,55 a	11,00 a	0,18 a	8,66 a
<b>Branca Chinesa</b>	2,10 b	28,2 a	3,40 c	25,87 b	2,81 b	15,44 b
<b>Roxa Tailandesa</b>	1,60 ab	25,8 a	2,43 bc	27,00 b	2,50 b	13,65 b

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferenciam entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 6. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Nas condições do presente trabalho verifica-se que existe a necessidade de controle da ferrugem e da seca dos ponteiros da goiabeira para os cultivares testados.
- Os tratamentos químicos a base de oxiclureto de cobre ( $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) e teconazole não mostrou eficiência no controle da ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), para as cultivares Branca Chinesa e Roxa Tailandesa, nas condições de cultivo do Distrito Federal.
- Os tratamentos químicos a base de oxiclureto de cobre ( $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ) e tebuconazole, não mostraram eficiência no controle da seca dos ponteiros (*Erwinia psidii*), para as cultivares Branca Chinesa e Roxa Tailandesa, nas condições de cultivo do Distrito Federal.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2017: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, informa economics, South America 2015. p. 277 - 280.

AGRIANUAL 2018: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, informa economics, South America 2015.

CAMPACCI, C.A.; SANTORI, J.O.; JESSI, R.A. Resultados preliminares sobre o controle da ferrugem da goiabeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1982, São Paulo. **Resumo dos Trabalhos...** p.494.

COELHO, M. V. S.; MENDES, A. P.; MARQUES, A. S. A. **Seca dos ponteiros da goiabeira causada por *Erwinia psidii*: levantamento e caracterização.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2002 (Comunicado técnico, 59).

FERRARI, J.T.; NOGUEIRA, E.M.C.; SANTOS, J.T. Control of rust (*Puccinia psidii*) in guava (*Psidium guajava*). **Acta Horticulture**, Wageningen, v.452, p.55-57, 1997.

GOES, A.; MARTINS, R.D.; REIS, R.F. Efeito de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em combinação com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade e controle da ferrugem causada por *Puccinia psidii* em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, p.237-240, 2004.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 6 ed. São Paulo: Nobel, 1976. 430p.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: Embrapa-SPI. p.49, 1994.

GONZAGA NETO, L.; LEODIDO, J.M.C.; SILVA, E.E.G. Raleamento de frutos da goiabeira cv. Rica em Juazeiro, BA, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.1281-1286, 1997.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M.; TEIXEIRA, A. H. C.; MOURA, M. S. B. **Goiaba: produção: aspectos técnicos.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 72p. (Frutas do Brasil, 17).

GONZAGA NETO, L. **Produção de goiaba.** Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 64p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra - Produção Agrícola Municipal 2015**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 setembro, 2018.

JACOMINO A.P. **A cultura da goiabeira**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” 2008. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/A%20CULTURA%20DA%20GOIABEIRA.pdf>>. Acesso em: 17 setembro, 2018.

JUNQUEIRA, N.T.V. Doenças e pragas: In Manica, I. Fruticultura Tropical 6: **Goiaba**. Ed. Cinco Continentes, 2000.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M.; PEREIRA, M.; LIMA, M.M.; CHAVES, R.C. **Doenças da goiabeira no cerrado**. Brasília, DF: Embrapa SPI, 2001 (Circular técnica, 15).

KWEE, L.T.; CHONG, K.K. **Botany and Cultivars**. In: Guava in Malaysia – Production, pests and diseases. Tropical Press: Kuala Lumpur, 1990. p.21-51.

MANICA, I. et al. Fruticultura Tropical 6: **Goiaba**. V.6. Porto Alegre. Ed. Cinco Continentes, 2000. 374p.

MANICA, I. **Goiaba: do plantio ao consumidor. Tecnologia de produção, pós-colheita, comercialização**. Porto Alegre. Ed. Cinco Continentes, 2001. 119p.

MARQUES, A. S. A. et al. Seca dos ponteiros da goiabeira causada por *Erwinia psidii*: níveis de incidência e aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v.29, n.3, p. 488-493, 2007.

MARQUES, A. S. A.; COELHO, M. V. S.; FERREIRA, M. V. S.; DAMASCENO, J. P. S.; MENDES, A. P.; VIEIRA, T. M. Seca dos ponteiros da goiabeira causada por *Erwinia Psidii*: Níveis de incidência e aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.29, n.3, dezembro, 2007, p.488-493.

MEDINA, J.C. Goiaba: I - cultura. In: MEDINA, J.C., CASTRO, J.V., SIGRIST, J.M.M., MARTIN, Z.J., KATO, K, MAIA, M.L., LPEZ GARCA, A.E.B., LEITE, R.S.S.F. (eds.) **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2ª .ed. revisada. e ampliada. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL, 1988, p.01-119.

MEDINA, J.C. Cultura. In: CASTRO, J.V. et al. (Eds.). **Goiaba**. Série Frutas Tropicais. n.6. ITAL-Campinas. ICEA. 1991. p.1-120.

PICCININI, E.; PASCHOLATI, S.F. Doenças da Goiabeira (*Psidium guajava*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. Cap. 41, p.450-455.

POMMER, C.V.; MURAKANI, K.R.N.; WATLINGTON, F. Goiaba no mundo. **O Agrônomo**, Campinas, v.58, n.1/2, p. 22-26, 2006.

RIBEIRO, I.J.A.; SUGIMORI, M.H.; RODRIGUES NETO, J.; YAMASHIRO, T.; PIZA JÚNIOR, C.T.; PRATES, H.S. FREDIANI, A.J.A. **A bacteriose da goiabeira**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, CATI, 1985. 13p.

SERRANO L.A.L. et al. Goiabeira ‘Paluma’ sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.785-792, 2007.

SOUBIHE SOBRINHO, J.; GURGEL, J.T.A. **Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L)**. Bragantia, Campinas, 1962. p.15-20.

UESUGI, C.H.; MELO FILHO, P.A.; LIMA, M.L.P.; MORAES, C.A.; TOMITA, C.K.; CAFÉ FILHO, A.C.; UENO, B. Ocorrência de *Erwinia psidii* em goiabeira no Distrito Federal. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 24., 2001. Piracicaba. **Anais ...** p 118.