

## RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE ABACAXI À FUSARIOSE SOB DIFERENTES TRATAMENTOS

### *RESISTANCE OF PINEAPPLE CULTIVARS TO FUSARIOSIS UNDER DIFFERENT TREATMENTS*

Lais Dieb Lima<sup>1</sup>, Diana Carolina Lima Freitas<sup>2</sup>, Nilson Roberto Figueiredo Cruz Júnior<sup>3</sup>, Érica de Souza Santos<sup>4</sup>, Gabriel Ribeiro Wiggers<sup>5</sup>, Karina Soardi<sup>6</sup>, Flávia Fernandes Ribeiro de Miranda<sup>7</sup>

#### RESUMO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) tem sua origem no Brasil, tratando-se de uma planta de clima tropical. A maior parte da produção brasileira é consumida no mercado interno e apenas uma parcela é vendida ao mercado internacional, principalmente na Europa. No Tocantins, a cultura tem grande importância no PIB estadual, isso se deve as condições climáticas, que são ideais para o cultivo da fruta. A fusariose é a principal doença que acomete a cultura, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*, causando danos severos em todos os estágios da cultura, principalmente na colheita, inviabilizando a sua comercialização. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de cultivares de abacaxi à fusariose sob diferentes tratamentos, considerando os níveis de resistência nas cultivares Pérola e BRS Imperial e a eficiência dos fungicidas químicos e biológicos para o controle da doença. Os ensaios foram montados e conduzidos no laboratório de fitopatologia (*in vitro*) e viveiro do Complexo de Ciências Agrárias (CCA) (*in vivo*), na cidade de Palmas-TO. Para ambos ensaios utilizou-se as dosagens recomendadas conforme a bula dos produtos Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Opera<sup>®</sup> e Quality WG<sup>®</sup> (100 mL/100 L; 0,5 L/ha e 1000 L/ha respectivamente). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (DIC), do tipo fatorial 3 x 4 sendo horas (12, 48 e 72 h) e tratamentos (fungicidas Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup>, Quality WG<sup>®</sup> e a testemunha) com 5 repetições para o ensaio *in vitro*. E no ensaio *in vivo* utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), do tipo fatorial 2 x 4 com duas cultivares (Pérola e Imperial) e quatro tratamentos (Fungicidas Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup> e Quality WG<sup>®</sup> e uma testemunha) com 5 repetições. Concluiu-se que no ensaio *in vitro* os defensivos químicos foram eficientes no crescimento micelial do *F. subglutinans* e no ensaio *in vivo* o Folicur<sup>®</sup> foi mais eficiente para a cultivar BRS Imperial. A cultivar Pérola apresentou um índice da doença superior ao da BRS Imperial, devido a sua susceptibilidade a fusariose.

**Palavras-chave:** *Ananas comosus* L. Merrill; *Fusarium subglutinans*; fungicidas

#### ABSTRACT

<sup>1,2,6</sup>Mestranda em Produção Vegetal – Universidade do Estado de Santa Catarina

<sup>3,4,5</sup>Graduando em Agronomia – Universidade do Estado de Santa Catarina

<sup>7</sup>Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Tocantins

*The pineapple (Ananas comosus L. Merrill) has its origin in Brazil, being a plant of tropical climate. Most of the Brazilian production is consumed in the domestic market and only a portion is sold to the international market, mainly Europe. In Tocantins, fruit has great importance in state GDP and due to climatic conditions, which are ideas for growing the crop. Fusarium disease is the main disease that affects the crop, caused by the fungus Fusarium subglutinans, causing severe damage in all stages of the crop, especially in the harvest, making it impossible to commercialize it. The objective of this work was to evaluate the resistance of pineapple cultivars to fusariosis under different treatments, considering the levels of resistance in the cultivars Pérola and BRS Imperial and the efficiency of chemical and biological fungicides to control the disease. The assays were assembled and conducted in the phytopathology laboratory (in vitro) and hatchery of the Agrarian Sciences Complex (ASC) (in vivo), in the city of Palmas-TO. For both trials, the recommended dosages according to the leaflet Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Opera<sup>®</sup> and Quality WG<sup>®</sup> products (100 mL / 100 L, 0.5 L / ha and 1000 L / ha respectively) were used. (12, 48 and 72 h) and treatments (Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup>, Quality WG<sup>®</sup> and control) fungicides with 5 replicates for the in vitro. The experimental design was completely randomized (DIC), with factorial type 3 x 4 being hours (12, 48 and 72 h) and treatments (fungicides Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup>, Quality WG<sup>®</sup> and control) with 5 replicates for The in vitro assay. And in the in vivo assay the experimental design was completely randomized (DIC), of the factorial type 2 x 4 with two cultivars (Pearl and Imperial) and four treatments (Fungicides Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup> and Quality WG<sup>®</sup> and a control ) with 5 replicates. It was concluded that in the in vitro test the chemical defenses were efficient in the mycelial growth of F. subglutinans and in the in vivo test the Folicur<sup>®</sup> was more efficient for the BRS Imperial cultivar. The cultivar Pearl presented an index of the disease superior to the one of the BRS Imperial, due to its susceptibility to fusariose.*

**Keywords:** *Ananas comosus L. Merrill; Fusarium subglutinans; fungicides*

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Embrapa (2005a) o abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merrill*) tem sua origem no Brasil, trata-se de uma planta de clima tropical, monocotiledônea, herbácea e perene da família Bromeliácea, com caule (talo) curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, compridas e resistentes, na maioria das cultivares é margeadas por espinhos e dispostas em rosetas.

O abacaxizeiro pertence ao gênero *Ananas*, sendo o principal da família Bromeliaceae, do ponto de vista econômico, pois nele estão incluídos os abacaxis (CARVALHO et al., 2009). Apesar da cultura estar disseminada por vários países, ela recebe um destaque maior para o Brasil, devido as suas condições climáticas para a produção do fruto. A cultivar “Pérola” é a mais cultivada no Brasil e no

Tocantins, considerada a mais saborosa e também a mais consumida (TENÓRIO, 2016).

A principal técnica de reprodução do abacaxi é a propagação vegetativa, por proporcionar maior produtividade à cultura, já que a uniformidade entre clones é praticamente completa, apenas dependendo de outros fatores como tipo, tamanho e peso das mudas. Entretanto, este método de propagação também favorece o maior índice de pragas, doenças e viroses, exposto isso, observa-se a necessidade de buscar cultivares mais produtivas e resistentes à pragas e doenças, sendo uma alternativa imprescindível para a evolução dessa frutífera (OLIVEIRA, 2004).

Muitos programas de melhoramento genético vêm desenvolvendo novas cultivares, visando a superar dificuldades fitossanitárias da cultura do abacaxi, como a fusariose. Assim, algumas cultivares foram lançadas nos últimos anos, dentre as quais as cultivares: Imperial, em 2003, Vitória, em 2006, e IAC Fantástico, em 2010, todas com promissoras características para consumo *in natura* e resistentes à fusariose (BRASIL, 2004; INCAPER, 2006; IAC, 2010).

Segundo a Embrapa (2005a), além da cultivar Imperial ser resistente à fusariose, a planta tem porte médio e apresenta folha de cor verde escuro, sem espinhos nas bordas. E de acordo com a Embrapa (2000) apesar do Brasil ser um grande produtor e consumidor de abacaxi, a cultura, ainda assim, enfrenta sérios problemas, principalmente de origem fitossanitária, nas fases de produção e pós-colheita, limitando a sua inserção no mercado internacional.

A fusariose do abacaxizeiro (*Fusarium subglutinans*) é a doença que mais causa danos à cultura. O principal sintoma é a exsudação de goma a partir da região afetada. Para o seu controle deve-se eliminar os restos culturais da safra anterior (incorporação no solo ou queima); utilizar mudas sadias; durante o cultivo, identificar plantas doentes e eliminá-las; pulverizar as inflorescências desde o seu aparecimento no olho da planta até o fechamento das últimas flores com o fungicida (EMBRAPA, 2005b).

A ocorrência de doenças em plantas é limitante para obtenção de altos rendimentos das lavouras, em muitos casos inviabilizam a produção (NOGUEIRA et al., 2014). Segundo o IBGE (2013), o Brasil é o maior produtor mundial de abacaxi e no Estado do Tocantins a cultura tem grande importância econômica, já tendo

ocupado o segundo lugar na composição do PIB estadual. Em 2012 a área colhida com abacaxi no Estado foi de 1963 hectares, com uma produção 30204 mil frutos. Justificando assim o estudo do uso de fungicidas para o controle de fusariose, devido a importância da cultura no Estado do Tocantins e no Brasil.

Face ao exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de cultivares de abacaxi à fusariose sob diferentes tratamentos, considerando os níveis de resistência nas cultivares Pérola e Imperial e a eficiência dos fungicidas químicos e biológicos para o controle da doença.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no laboratório de fitopatologia e viveiro do Complexo de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins, situado no município de Palmas-TO.

Para a avaliação do controle químico e biológico sob *Fusarium subglutinans* “*in vitro*” foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados (DIC), do tipo fatorial 3 x 4 sendo horas (12, 48 e 72 h) e tratamentos (fungicidas Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup>, Quality WG<sup>®</sup> e a testemunha) com 5 repetições, sendo a testemunha tratada apenas com água proveniente da irrigação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a partir do *software Assistat 7.7* beta e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O patógeno foi repicado utilizando-se o meio de cultura BDA (BATATA, DEXTROSE e AGAR) com antibiótico clorafenicol na dosagem de 0,3 g em 1 L. Após o crescimento deste, em torno de 8 dias, procedeu-se a montagem do ensaio.

Foram utilizadas as dosagens recomendadas conforme a bula dos produtos Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Opera<sup>®</sup> e Quality WG<sup>®</sup> (100 mL/100 L; 0,5 L/ha e 1000 L/ha respectivamente) diluídos em meio de cultura BDA ainda fundente. Após um disco de meio de cultura, de 12 mm de diâmetro, contendo micélio de *F. subglutinans* que foi transferido para o centro da placas de Petri (100 mm de diâmetro), conforme anexo A. Após repicados, avaliou-se o crescimento micelial em milímetros (mm) às 24 , 48 e 72 horas utilizando uma paquímetro digital, onde realizou-se a marca na placa petri para a medida sempre ser realizada no mesmo local.

As mudas foram seccionadas e após 3 meses do seccionamento do caule, em bandejas, as mudas foram selecionadas e transplantadas para tubetes, onde foi inoculado o fungo *Fusarium subglutinans*, posteriormente a inoculação, as mudas foram transplantadas para sacos plásticos com capacidade de 1 Kg (areia 2:1 solo e substrato), e após dois meses realizada a reinoculação do patógeno.

Foi utilizado o método do palito, que consiste em verter aproximadamente, 300 mL de meio BDA sobre vários palitos de madeira autoclavados. Dentro de cada amostra das placas contendo o fungo foram colocados quatro palitos para que o patógeno pudesse crescer sobre eles, após 7 dias, foram selecionados para serem introduzidos nas mudas de abacaxi, como descrito por Aparecido et al. (2010).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), do tipo fatorial 2 x 4 com duas cultivares (Pérola e Imperial) e quatro tratamentos (Fungicidas Folicur 200 EC<sup>®</sup>, Ópera<sup>®</sup> e Quality WG<sup>®</sup> e uma testemunha) com 5 repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a partir do *software Assistat 7.7 beta* e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos consistiram na aplicação dos produtos nas duas cultivares (Pérola e Imperial), sendo eles: Tratamento 1 (T1) aplicação do produto registrado para a cultura (Folicur 200 EC<sup>®</sup>); Tratamento 2 (T2) aplicação do produto sem registro para a cultura (Opera<sup>®</sup>); Tratamento 3 (T3) aplicação do produto biológico Quality WG<sup>®</sup>; Tratamento (T4), que foi a testemunha onde o fungo foi inoculado e não teve aplicação do produto.

Foram feitas quatro aplicações de 15 em 15 dias do fungicida Folicur 200 EC<sup>®</sup>, na dose indicada de 100 mL/100 L de água, a aplicação se deu com pulverizador manual. Nos mesmos dias foram feitas aplicações com fungicida químico Opera<sup>®</sup> na dose de 0,5 L/ha. Seguiu se também a aplicação do fungicida biológico Quality WG<sup>®</sup> na dose de 1000 L/ha. Foram feitas três avaliações a cada 20 dias após a reinoculação do fungo, onde utilizou-se a escala de notas de 1 (um) a 4 (quatro), sendo: 1 = ausência de sintomas; 2 = clorose foliar; 3 = exsudação da goma; 4 = mudas mortas.

Após 90 dias, realizou se o arranquio e a avaliação dos sintomas internos na base das mudas inoculadas por meio da mensuração do tamanho da lesão em

relação ao local de inoculação, bem como a adoção de um sistema de escala de notas de 1 (um) a 6 (seis), onde 1 = sem sintoma interno; 2 = início de podridão; 3 = podridão leve; 4 = podridão média; 5 = podridão severa, e 6 = base da muda totalmente podre, ocorrendo morte da planta (SANTOS et al., 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação *in vitro* foi feita a ANOVA com 1 e 5 % de probabilidade, sendo que houve influência entre os tratamentos ao nível de significância de 1 % como apresenta na tabela 1.

**Tabela 1** - Quadro de análise de variância da avaliação do controle químico e biológico sob *Fusarium subglutinans* "in vitro"

FV	GL	SQ	QM	F
Horas (H)	2	3,72	1,86	17,68**
Produtos (P)	3	34,78	11,59	110,10**
Interação H * P	6	2,10	0,35	3,32**
CV (%)	19,29			

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

A tabela 1 apresenta os dados da análise de variância dos testes *in vitro*, que foram significativos a 1 % de probabilidade, obtendo um CV de 19,29 %, obtendo uma precisão média e satisfatória. Quanto ao crescimento micelial, pode-se observar na tabela 2 as médias decorrentes das diferentes horas de incubação.

**Tabela 2** - Média de crescimento micelial do fungo *F. subglutinans* em mm, após 24, 48 e 72 horas de incubação sob uso de fungicidas químicos e biológico

Horas	Tratamentos			
	Folicur 200 EC®	Opera®	Quality WG®	Testemunha
24 h	0,79 aB	0,75 aB	2,11 bA	1,69 cA
48 h	1,00 aB	1,05 aB	2,64 aA	1,70 bA
72 h	0,92 aB	1,00 aB	2,76 aA	2,99 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Os meios de cultura contendo Folicur 200 EC® e Opera® reduziram o controle micelial do *F. subglutinans* em comparação aos demais tratamentos, que durante às 72 h de análise, foram mais eficazes no controle desse patógeno.

Ao avaliar o tempo observou-se que os produtos que não houve diferença estatística para os tratamentos químicos ao serem avaliados às 24, 48 e 72 h, enquanto o tratamento biológico controlou nas primeiras 24 h, devido ao antagonismo do *Trichoderma harzianum* com o *F. subglutinans*, porém logo o patógeno se sobressaiu, não se diferenciando estatisticamente às 48 h e 72 h, fazendo com que o tratamento fosse eficaz apenas prementemente, enquanto a testemunha, onde não houve nenhum tratamento, os três primeiros dias foram essenciais para o crescimento regular do *F. subglutinans*.

Em trabalho desenvolvido por Nogueira et al. (2014) observou-se que em seu ensaio *in vitro*, utilizando o mesmo fungicida químico Folicur 200 EC® os isolados de *F. subglutinans* var. *ananas* apresentaram sensibilidade ao fungicida e ocorrendo a inibição total do crescimento micelial independentemente da dose utilizada.

Fischer et al. (2006, p. 579) testou o fungicida a base de tebuconazole em diversas porções do tecido doente, sendo a planta adulta, muda e fruto, em seus resultados o Folicur 200 EC® foi eficiente nas três fases, destacando-se mais na porção isolada do fruto. Foi realizada a análise de variância à 5 % de probabilidade, observando as diferenças das médias entre os tratamentos, na tabela 3 verificou-se

que houve influência entre os tratamentos ao nível de significância de 1 %. O coeficiente de variação (CV %) gerou um valor de 10,92 %, demonstrando uma baixa dispersão entre os dados utilizados.

**Tabela 3** - Quadro de análise de variância da avaliação do controle químico e biológico sob *Fusarium subglutinans* “in vivo”

FV	GL	SQ	QM	F
Cultivares (C)	1	1,36	1,36	58,03**
Produtos (P)	3	1,11	0,37	15,83**
Interação C*P	3	0,43	0,14	6,15**
CV (%) 10,92				

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

A tabela 4 apresenta as médias do ensaio, quando se analisa os tratamentos, observou-se a cultivar sob os produtos e para a cultivar BRS Imperial se sobressaiu em comparação a cultivar Pérola, sendo que todos os produtos foram capazes de realizar o controle na BRS Imperial, se diferenciando apenas da testemunha onde foi tratado apenas com água. Este resultado sob a cultivar BRS Imperial justifica-se sob a resistência que a planta possui sob o *Fusarium subglutinans*, sendo que a mínima ação que o fungicida teria sobre o patógeno já seria o suficiente para o seu controle.

**Tabela 4** - Média da eficiência dos fungicidas químicos e biológicos sob as cultivares Pérola e BRS Imperial

Cultivares	Produtos			
	Folicur 200 EC®	Ópera®	Quality WG®	Testemunha

BRS Imperial	1,10 bB	1,02 bB	1,09 bB	1,64 aA
Pérola	1,72 aA	1,51 aAB	1,41 aB	1,70 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Enquanto a cultivar Pérola, apresentou diferença estatística entre os tratamentos, sendo que o Quality WG apresentou o melhor resultado em relação aos demais controles, assim como o Ópera, onde estatisticamente não se diferiram. Devido a susceptibilidade a fusariose do abacaxi Pérola, este não apresentou um controle tão eficaz quanto a BRS Imperial.

Ao analisar o tempo, observou-se a diferença estatística somente sobre um produto, o Folicur 200 EC<sup>®</sup>, mostrou-se mais eficiente para a cultivar Pérola do que a cultivar BRS Imperial, os demais produtos tiveram o mesmo efeito para ambas cultivares.

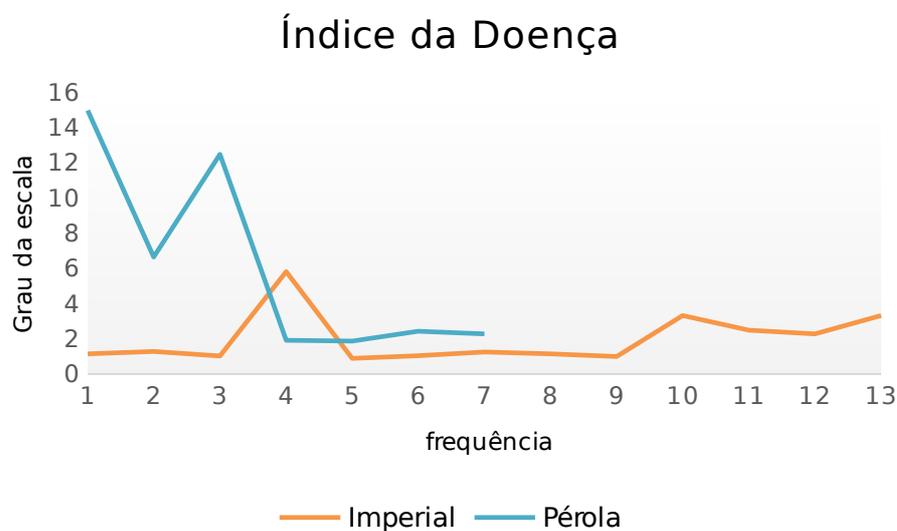
Nogueira et al. (2014) aponta que mesmo sendo eficiente, o fungicida Folicur 200 EC<sup>®</sup> possui controle eficiente da doença, entretanto foi necessário um número maior de aplicações, que os demais fungicidas, mesmo assim o melhor resultado foi do defensivo agrícola a base de tebuconazole. Entretanto o uso deste fungicida, apresentou problemas na pós-colheita, alterando o peso, aparência e tamanho da coroa.

O tratamento biológico com o Quality WG<sup>®</sup> a base de *Trichoderma asperellum* apresentou o mesmo efeito que os tratamentos químicos para a cultivar BRS Imperial, em experimento montado por Monteiro (2012) o uso de *Trichoderma longibraciatum* como agente biocontrolador sobre o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* apresentou eficiência de 50% no controle da fusariose em testes *in vivo*. Segundo Hajieghrari (2010) o *Trichoderma* spp. mostrou-se flexível no controle de fungos de solo, sendo possível melhorar a eficiência desses agentes de biocontrole pela seleção de isolados com maior potencial de antagonismo, principalmente contra fitopatógenos que interferem na produção de mudas.

Fatores como pressão de inóculo, agressividade do patógeno e suscetibilidade do cultivar também interferem no índice de doença, sendo importante

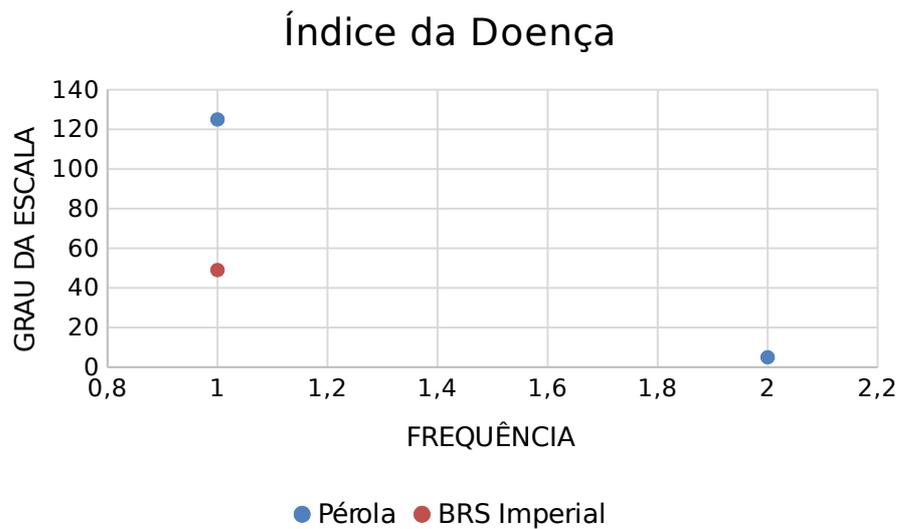
conhecer os mecanismos da interação planta x patógeno de maneira que sejam estabelecidas estratégias para seleção dos melhores métodos de controle da doença (AQUIJE et al., 2010).

Em relação à doença analisaram-se o índice da doença ( $ID = \sum (\text{grau da escala} \times \text{frequência}) \times 100 / (\text{n}^\circ \text{ total de unidades} \times \text{grau máximo da escala})$ ), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) calculada a partir da severidade média da doença nas plantas (CAMPBELL & MADDEN, 1990). Na figura 1, tem-se a comparação dos valores obtidos através da fórmula do índice da doença.



**Figura 1** - Índice da doença obtido a partir dos sintomas internos da fusariose nas cultivares Pérola e BRS Imperial

Observou-se que os valores mais altos foram atribuídos a cultivar Pérola, devido a sua suscetibilidade ao *F. subglutinans*, enquanto a Imperial apresentou uma frequência maior na distribuição de notas, porém em um grau inferior ao da Pérola, pois a cultivar apresenta resistência ao patógeno (Figura 1).



**Figura 2** - Índice da doença obtido a partir dos sintomas externos de fusariose nas cultivares Pérola e BRS Imperial

Quanto ao índice da doença na avaliação de sintomas via foliar (Figura 2), a doença não demonstrou índices severos, sendo que o principal sintoma encontrado foi a clorose foliar, que se trata do estágio inicial do desenvolvimento da doença. A cultivar Pérola, por ser mais suscetível a fusariose, apresentou mais sintomas que a BRS Imperial, que apresenta resistência à doença.

Segundo a Embrapa (2015) a cultivar pérola necessita de maiores cuidados na hora de realizar o plantio, devido a sua susceptibilidade a doença. Sendo assim, deve-se precaver com seleção de mudas convencionais obtidas de áreas com baixo índice da doença e produção de mudas sadias via técnica de seccionamento do talo.

## CONCLUSÃO

A cultivar Pérola não apresentou resistência ao *Fusarium subglutinans* sob os diferentes produtos utilizados, apresentando suscetibilidade à doença.

A cultivar BRS Imperial apresentou resistência, ao se diferir estatisticamente da testemunha, sendo controlada com eficácia pelos tratamentos utilizados.

Quanto ao fitopatógeno estudado, este não apresentou resistência comprovada em teste *in vitro*, entretanto apenas os tratamentos químicos mostraram-se melhores, controlando com eficiência o controle micelial do *Fusarium subglutinans*.

## REFERÊNCIAS

- APARECIDO, C. C.; PIRES, G. C. C.; FINATTI, D.; VALE, S. L. dos. Diferenciação de Podridões Causadas em Frutos de Abacaxi por Fungos. **Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA**. São Paulo – SP, 2010.
- AQUIJE, G.M. DE F.V.; ZORZAL, P.B.; BUSS, D.S.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M. E FERNANDES, A.A. R. **Cell wall alterations in the leaves of fusariosis-resistant and susceptible pineapple cultivars**. Plant Cell Reporter, vol. 29, n. 10, p.1109–1117, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Novo híbrido resistente à fusariose é lançado na Paraíba**. Brasília: Embrapa, 2004.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley – Interscience, 1990. 532 p.
- CARVALHO, S. P.; PEREIRA, J. M.; BORGES, M. S.; MARIN, J. O. B. **Panorama da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi “pérola” comercializados na CEASA-GO**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre – RS, 2009.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Abacaxi Fitossanidade**. Organizador: Aristóteles Pires de Matos. Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do Abacaxi em Rondônia**. Autores: Adriano Stephan Nascente, Rogério Sebastião Corrêa da Costa, José Nilton Medeiros Costa. Embrapa Rondônia, 2005b.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de abacaxizeiro em sistema orgânico de produção**. Autores: Aristoteles Pires de Matos e Tullio Raphael Pereira de Pádua. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas – Bahia, 2015.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Imperial, Nova Cultivar de Abacaxi**. Autores: José Renato Santos Cabral, Aristoteles Pires de Matos. Comunicado Técnico 114. Cruz das Almas – Bahia, 2005a.
- FISCHER, I, H.; ALMEIDA, A. M.; GARCIA, M. J. D. M. Efeito de fungicidas no crescimento micelial de *Fusarium subglutinans in vitro*. *Biológico*, São Paulo, v.68, Suplemento, p.577-580, 2006.
- HAJIEGHRARI, B. **Effects of some Iranian Trichoderma isolates on maize seed germination and seedling vigor**. African Journal of Biotechnology, Nairobi, v.9, n.28, p.4342-4347, 2010.

IAC- Instituto Agrônomo de Campinas. **São Paulo lança cultivar de abacaxi IAC Fantástico para substituir cultivares em uso no Brasil.** 2010. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/>. Acesso em: 03 abr. 2016.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados de produção.** 2013. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 01 abr. 2016.

INCAPER. **Nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose.** Vitória, 2006. (Documento, 148).

MONTEIRO, T. M. B. **Controle biológico da fusariose do abacaxi com a utilização do Trichoderma sp. na região de Itaberaba.** Inovadefesa, III Conferência Nacional Sobre Defesa Agropecuária, 2012.

NOGUEIRA, S. R.; LIMA, F. S. O.; ROCHA, E. M.; ARAÚJO, D. H.M. **Fungicidas no controle de fusariose do abacaxi no estado de Tocantins, Brasil.** Revista de Ciências Agrárias, p. 447-455, 2014.

OLIVEIRA, S. A. **Cultura do Abacaxi.** Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2004.

TENÓRIO, E. **Expectativa de colheita de abacaxi no Tocantins é de 75 milhões de frutos.** Jornal Entreposto, 2016.