

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ÉRICO AQUINO SANTOS BORGES**

**TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE ALGODÃO À  
RAMULOSE (*Colletotrichum gossypii* South. var. *cephalosporioides*)**

**Uberlândia – MG  
Agosto - 2012**

**ÉRICO AQUINO SANTOS BORGES**

**TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE ALGODÃO À  
RAMULOSE (*Colletotrichum gossypii* South. var. *cephalosporioides*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Julio Cesar Viglioni Penna

**Uberlândia – MG  
Agosto - 2012**

**ÉRICO AQUINO SANTOS BORGES**

**AVALIAÇÃO DA TOLERÂNCIA À RAMULOSE  
EM NOVE CULTIVARES DE ALGODÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 21 de agosto de 2012.

Dra. Denise Garcia de Santana  
Membro da Banca

Msc. Lucas Kenji Takami  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Julio Cesar Viglioni Penna  
Orientador

## RESUMO

A ramulose é uma doença que tem se destacado no Brasil por ser uma das doenças foliares mais severas do algodoeiro. Este trabalho teve como objetivo a prospecção de cultivares de algodoeiro da espécie *Gossypium hirsutum* tolerantes a ramulose em cultivo protegido. O experimento foi conduzido no ano de 2011 em casa de vegetação na Estação Experimental Deltapine situada na BR-452, no município de Uberlândia – MG. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições, sendo os tratamentos nove cultivares com unidades experimentais constituídas de quatro vasos com capacidade de 5 L. Como norma da empresa, as nove cultivares testadas foram codificadas como Cultivar 1 a Cultivar 9. Para a produção do inóculo, foram utilizadas placas com isolados do fungo, oriundo do município de Primavera do Leste – MT. Para a incidência da doença foram feitas cinco inoculações, sendo a primeira aos 55 dias após a emergência, e as demais a cada 7 dias. A avaliação da ramulose ocorreu 40 dias após a primeira inoculação. Nesta avaliação atribuiu-se notas entre zero e três de acordo com os sintomas presentes. Concluiu-se que não houve diferença entre as cultivares quanto à resistência a ramulose e que é necessário o aprimoramento da metodologia de seleção em ambiente protegido utilizada para que se obtenham resultados mais expressivos.

**Palavras-chave:** *Colletotrichum gossypii* South. var. *cephalosporioides*, *Gossypium hirsutum*, resistência a doença.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de resultados de incidência e severidade de ramulose.....	16
Tabela 2 – Análise de variância da incidência de ramulose. UFU, Uberlândia, 2012. ....	16
Tabela 3 – Análise de variância da severidade média das plantas infectadas por ramulose. UFU, Uberlândia, 2012.. ....	17
Tabela 4 – Análise de variância da severidade média de todas as plantas. UFU, Uberlândia, 2012. ....	18

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica do bloco com destaque para a unidade experimental. UFU, Uberlândia, 2012. ....	13
Figura 2 – Escala de notas utilizada para avaliação da severidade de ramulose. UFU, Uberlândia, 2012.. ....	15
Figura 3 – Incidência de ramulose em cultivares de algodão. UFU, Uberlândia, 2012.....	17
Figura 4 – Severidade média das plantas infectadas por ramulose em cultivares de algodão. UFU, Uberlândia, 2012.. ....	18
Figura 5 – Severidade média de todas as plantas em cultivares de algodão. UFU, Uberlândia, 2012. ....	19

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1. Ramulose.....	9
2.1.1. Introdução.....	9
2.1.2. Etiologia .....	9
2.1.3. Sintomatologia .....	10
2.1.4. Controle.....	11
2.2. Melhoramento genético.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
5. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do algodão é uma das principais do mundo, devido à sua ampla utilização, que vai desde a alimentação animal até o uso na produção de bioenergia. Contudo, essa cultura ganha destaque devido ao seu papel na indústria têxtil, na qual representa 35% das fibras utilizadas (USDA, 2012) e, neste contexto, o Brasil tem grande importância, pois é o quinto maior produtor mundial e o terceiro maior exportador.

A produção de algodão tem crescido expressivamente nos últimos anos, tanto no Brasil como no restante do mundo, evidenciando o aumento de demanda. Segundo o USDA (2012), a produção mundial aumentou cerca de 40% nos últimos 10 anos, passando de 19,2 milhões para 26,7 milhões de toneladas de pluma. No Brasil, segundo a CONAB (2012), esse aumento foi mais acentuado, chegando a 125% no mesmo período, passando de 847 mil toneladas para 1,9 milhões de toneladas de pluma. Esse aumento, aliado à melhoria da qualidade de fibra, permitiu ao Brasil deixar de ser o maior importador mundial e passou a ser um dos maiores exportadores.

Vale salientar que, segundo o USDA (2012), a produtividade média brasileira (1353 kg ha<sup>-1</sup> de pluma) é a maior dentre os principais países produtores, pouco acima da produtividade chinesa (1326 kg ha<sup>-1</sup> de pluma). Tais valores estão bem acima dos demais, como Estados Unidos (886 kg ha<sup>-1</sup> de pluma), Paquistão (721 kg ha<sup>-1</sup> de pluma) e Índia (473 kg ha<sup>-1</sup> de pluma).

Para atender à crescente demanda mundial, além de contribuir para o mercado brasileiro, é necessário, evidentemente, que a produção continue crescendo. Para tanto, uma das alternativas é buscar maiores produtividades. Dentre os fatores que têm limitado a produtividade destacam-se as doenças e dentre elas a ramulose.

A ramulose do algodoeiro causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, é atualmente considerada uma das mais importantes doenças da cultura (LIMA et al. 1985), particularmente no cerrado. A principal medida de controle é o uso de cultivares resistentes, que pode ser complementada com a adoção de rotação de culturas, incorporação dos restos culturais e pulverização preventiva de fungicidas (CIA; SALGADO, 2005).

Este trabalho teve como objetivo avaliar cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) tolerantes a ramulose, utilizando uma metodologia para cultivo protegido.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Ramulose**

#### **2.1.1. Introdução**

Os primeiros relatos da ramulose do algodoeiro datam de 1936, no município de Rancharia – SP, e atualmente está disseminada em praticamente todas as regiões de cultivo do país (CIA; SALGADO, 2005). Esses autores afirmam ainda que essa doença tem causado sérios prejuízos nos estados de Goiás, Mato Grosso e em algumas localidades do Nordeste brasileiro.

No cenário atual, são poucas as cultivares de ampla aceitação no mercado, muitas delas suscetíveis a mais de uma doença, o que aumenta a incidência de inóculos e conseqüentemente aumento dos prejuízos (SUASSUNA; COUTINHO, 2011). Assim, sabendo que a sanidade da lavoura é um dos fatores determinantes na construção de boas produtividades, tornou-se essencial a busca por ferramentas que possibilitassem a proteção das plantas de doenças tão importantes como a ramulose.

As perdas de produtividade pela ramulose geralmente atingem até 30%, podendo chegar a 85% nos casos mais severos, tendo sido relatados no Mato Grosso, danos de até 80% (FREIRE et al. 1997).

#### **2.1.2. Etiologia**

Segundo Cia e Salgado (1995), a ramulose é causada por uma variedade fisiológica do fungo causador da antracnose, denominado *Colletotrichum gossypii* South. var. *cephalosporioides*, e a sua principal via de disseminação são sementes infectadas, tanto externa como internamente, na forma de conídios e micélio dormente, respectivamente.

A infecção de sementes pelo fungo é influenciada pelo estágio de desenvolvimento do algodoeiro e pelas condições climáticas durante a formação e o desenvolvimento das maçãs

(SANTOS et al. 1993). Esse fungo é necrotrófico, podendo então sobreviver de um ano para o outro em restos culturais, servindo de inóculo primário para o próximo cultivo, causando lesões primárias em algumas plantas, que por sua vez serão fontes de inóculo secundário, conseqüentemente causando lesões secundárias nas plantas adjacentes, e o patógeno então se propaga radialmente, formando reboleiras (CIA; SALGADO, 2005).

Os ciclos secundários da doença são favorecidos por chuvas intensas, temperaturas entre 25°C e 30°C e umidade relativa do ar acima de 80% (MIRANDA; SUASSUNA, 2004).

### **2.1.3. Sintomatologia**

Segundo Araújo e Suassuna (2008), os sintomas característicos da doença são lesões necróticas circulares nas folhas jovens que, com a evolução, rompem-se e se desprendem, originando perfurações em formato de estrela e, o que gera um crescimento desigual do tecido, que é induzido ao enrugamento do limbo foliar. O progresso da doença resulta na infecção do meristema apical e conseqüente morte, o que promove a perda da dominância apical estimulando o brotamento das gemas laterais e o encurtamento dos entrenós e, com o brotamento excessivo, há aspecto de envassouramento (ARAÚJO; SUASSUNA, 2003).

Quando a ramulose incide sobre a cultura em início de ciclo e sob condições climáticas favoráveis observa-se maior severidade da doença, ocorrendo novas infecções nos brotos jovens, causando distúrbio no crescimento da planta (SUASSUNA; COUTINHO, 2011). Com isso, há redirecionamento de fotoassimilados para esse crescimento o que gera déficit para o crescimento reprodutivo, prejudicando então a frutificação. Conforme Cia e Salgado (2005), plantas doentes são facilmente identificadas, pois, à época da colheita, apresentam densa massa de folhagem escura e poucos capulhos, diferentemente de plantas saudias, que derrubam as folhas e apresentam grande número de capulhos abertos. Esses autores ainda afirmam que, normalmente, observam-se na parte inferior de plantas com muitos sintomas, algumas folhas mais desenvolvidas, de coloração verde escuro e aspecto coriáceo ou quebradiço.

A ramulose também pode afetar as características tecnológicas da fibra tais como comprimento, finura, uniformidade e micronaire, além da redução no peso dos capulhos e na porcentagem de fibras (CARVALHO et al. 1984).

#### **2.1.4. Controle**

Segundo Lima (2007), as principais formas de controle da doença são a utilização de cultivares resistentes, sementes livres de patógenos e rotação de culturas. Cia e Salgado (2005) também afirmam que a utilização de cultivares resistentes é a principal medida de controle, e citam como resistentes: EPAMIG 3, EPAMIG 4, PR 380/82, CS 50, Deltapine Acala 90; medianamente resistentes: CNPA Precoce 1, IAC 19, IAC 21 IAC 22 e IAC 20; e suscetíveis: Nu-15-79/117, CNPA Acala, IAPAR 4 PR-1. Zambiasi et al. (2005) também notaram boa tolerância da cultivar IAC 24. Além disso, pode-se complementar o manejo da doença com o uso de fungicidas. Suassuna et. al (2011) em seus estudos identificaram resistência a ramulose nas cultivares BRS Antares, FM 993, CODETEC 404, FMT 701, TANGUIS, IAC 23 e A 71, sendo que estas cultivares apresentaram resultados superiores a testemunha, IAC 25, considerada pelo autor moderadamente resistente.

Iamamoto et al. (2002) relatam o uso de fungicidas no controle da ramulose. Neste trabalho foram avaliados seis fungicidas: azoxystrobin; tebuconazole + tiofanato metílico; trifloxystrobin + propiconazole; tebuconazole + HEC 5725; trifloxystrobin; etebuconazole + trifloxystrobin. Os autores observaram que todos esses produtos proporcionaram menor índice de doenças em relação ao tratamento testemunha, e apresentaram resultados semelhantes entre si.

#### **2.2. Melhoramento genético**

O Brasil tem se destacado nos últimos 10 anos por sua alta qualidade de fibra e crescentes produtividades, resultante do amplo esforço empregado pelos programas de melhoramento genético em busca destas características. Atualmente as principais exigências do mercado estão relacionadas a qualidade de fibra como comprimento, espessura, resistência e uniformidade. Os produtores, além destas, visam característica como produtividade, rendimento de fibra, resistência a doenças e pragas, precocidade, arquitetura da planta e peso de sementes.

A resistência a doenças é uma importante vertente nos programas de melhoramento devido a seus benefícios na estabilização da produtividade das culturas, além de resultar em

alternativa sustentável e econômica em relação às demais formas de controle de doenças. Isto reflete diretamente nos investimentos nos programas de melhoramento, onde estima-se que 25% dos recursos do melhoramento convencional sejam destinados a resistência a doença (BOREM; MIRANDA, 2009)

Os estudos sobre a herança da resistência a ramulose do algodão demonstram que a resistência é determinada por um par de genes recessivos, cujo caráter é possivelmente regulado por ação de outros genes modificadores (CARVALHO et al. 1988). Carvalho et al. (1985; 1994) constataram também que a influência do ambiente na variação fenotípica é reduzida e que a pilosidade da folha tem correlação positiva com a severidade da doença. Suassuna e Coutinho (2011) estudaram a herança genética da resistência a ramulose do algodoeiro por meio de cruzamentos realizados entre os dois grupos de linhagens contrastantes para o caráter – suscetíveis (DeltaOPAL, CNPA 999 e CNPA 2161) e resistentes (BRS Facual, CNPA 2043 e CNPA 2984). Segundo relatou Oliveira et al. (2010) em seu estudo sobre controle genético da resistência à ramulose do algodoeiro, os genitores escolhidos em um cruzamento são determinantes na quantidade de genes envolvidos, uma vez que é possível fixar de forma diferenciada os locos entre eles. Esta característica faz com que o controle genético da resistência seja predominantemente oligogênico (OLIVEIRA et al. 2010).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2011 em casa de vegetação na Estação Experimental Deltapine situada na BR-452, no município de Uberlândia – MG, a 880 metros de altitude e cuja as coordenadas são 18°59'56”S e 48°4'49”O. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições e os blocos posicionados em sequência em uma das laterais da casa de vegetação, sendo os tratamentos nove cultivares. As unidades experimentais foram constituídas de quatro vasos com capacidade de 5 L contendo substrato de à base de fibra de coco e vermiculita, sendo que em cada vaso foram semeadas quatro sementes (Figura 1). Como norma da empresa as nove cultivares testadas foram codificadas em Cultivar 1, Cultivar 2 e assim sucessivamente.

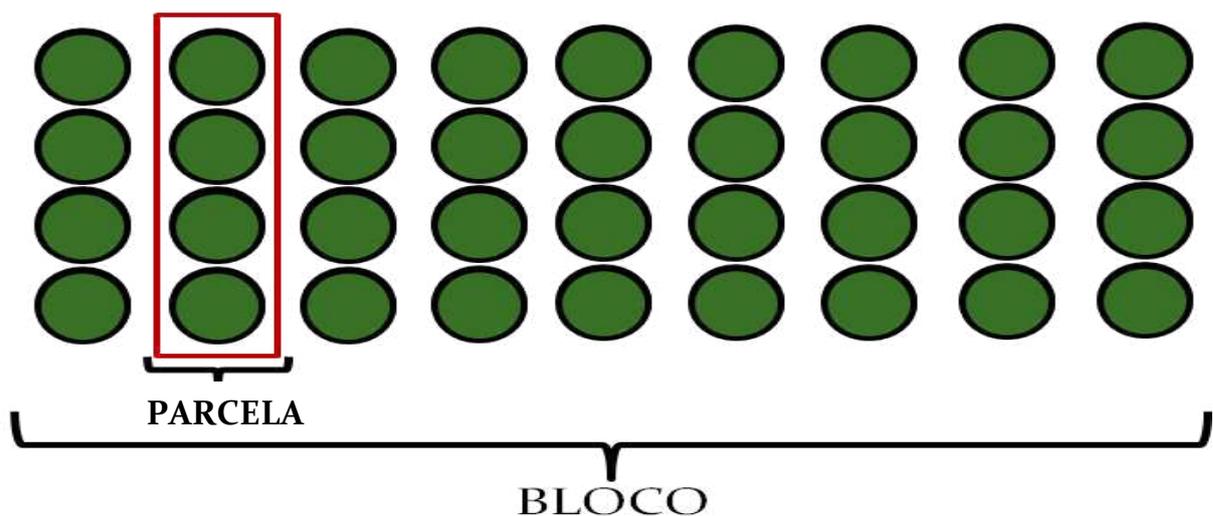


Figura 1 – Representação gráfica do bloco com destaque para a unidade experimental. UFU, Uberlândia, 2012.

A fim de proporcionar um ambiente ideal para o desenvolvimento do patógeno foi utilizado um sistema de irrigação automatizado com microaspersores para controle da umidade relativa do ar em níveis ideais (acima de 80%) e manutenção do substrato na sua capacidade de campo.

Realizou-se todos os tratos culturais necessários para o desenvolvimento pleno da cultura, sendo estes, adubação de plantio, adubações de cobertura com o adubo formulado 20-00-20 (2,5g/vaso), adubações foliares com nitrato de potássio e Mastermins®, aplicação de regulador de crescimento (Pix® HC) e controle de pragas.

Para a obtenção da doença foram feitas cinco inoculações, sendo a primeira aos 55 dias após a emergência, e as demais a cada 7 dias. Para a produção do inóculo, foram utilizadas placas com isolados do fungo, oriundo do município de Primavera do Leste – MT. Para tanto, essas placas foram lavadas cuidadosamente com água destilada e com auxílio de um pincel de cerdas macias foi feito o recolhimento dos esporos, e posteriormente feita a diluição em água de forma a obter uma suspensão de concentração aproximada de  $1 \times 10^5$  esporos  $\times \text{mL}^{-1}$ .

A aplicação do inóculo se deu por meio de um pulverizador costal com capacidade de 20 L, provido de uma barra com duas pontas de jato cônico objetivando melhor distribuição da solução de inóculo sobre os ponteiros das plantas. Para comprovação da eficácia da inoculação, algumas plantas foram mantidas sem o inóculo. Para tanto, essas plantas foram protegidas com um painel plástico assegurando que não seriam contaminadas no ato da pulverização das demais. Quando as plantas inoculadas demonstraram sintomas da doença, notou-se que as não inoculadas estavam saudáveis, comprovando que a doença manifestada foi decorrente do inóculo.

A avaliação da ramulose ocorreu 40 dias após a primeira inoculação. Nessa avaliação foram atribuídas notas de acordo com a severidade da doença. Foi atribuída nota zero a todas as plantas que não apresentaram sintomas da doença. As plantas que apresentaram sintomas de lesões necróticas estreladas nas folhas jovens receberam nota um. As plantas que apresentaram sintomas de lesões necróticas estreladas, associadas ao encarquilhamento das folhas receberam nota dois. Por fim, foi atribuída nota três às plantas com sintomas de lesões estreladas associadas ao encarquilhamento das folhas, morte do meristema apical, encurtamento dos entrenós e superbrotamento dos ramos laterais (Figura 2). A partir dessa avaliação calculou-se a incidência da doença, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Incidência (\%)} = \frac{\text{Número de plantas com sintoma}}{\text{Total de plantas da parcela}} \times 100$$

A severidade média das plantas infectadas foi calculada a partir da média das notas das plantas que apresentaram sintomas, conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Severidade média das plantas infectadas} = \frac{\sum \text{notas de severidade}}{\text{Número de plantas com sintomas}}$$

Já a severidade média de todas as plantas foi calculada a partir da média das notas de severidade de todas as plantas da parcela, conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Severidade média de todas plantas} = \frac{\sum \text{notas de severidade}}{\text{Número de total de plantas}}$$

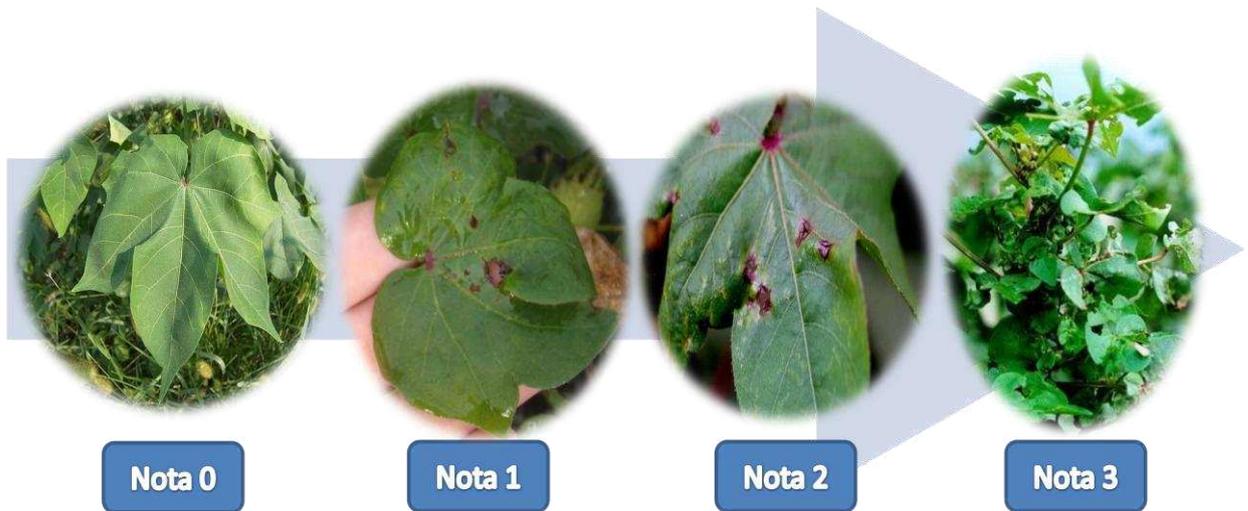


Figura 2 – Escala de notas utilizada para avaliação da severidade de ramulose. UFU, Uberlândia, 2012.

Os dados foram submetidos à análise de variância e segundo os resultados desta, não foi necessária a complementação com outros testes. As análises foram realizadas com o software Sisvar (FERREIRA, 2000).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da incidência e severidade da ramulose estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Quadro de resultados de incidência e severidade de ramulose.

Tratamentos	Incidência (%)	SMPI <sup>1</sup>	SMTTP <sup>2</sup>
Cultivar 1	62,1	2,87	1,79
Cultivar 2	44,1	2,49	1,15
Cultivar 3	22,5	1,29	0,60
Cultivar 4	20,8	2,00	0,38
Cultivar 5	48,4	2,33	1,36
Cultivar 6	43,9	2,67	1,14
Cultivar 7	41,7	2,50	1,13
Cultivar 8	44,9	2,17	1,07
Cultivar 9	64,4	2,67	1,82

<sup>1</sup>SMPI: severidade média das plantas infectadas

<sup>2</sup>SMTTP: severidade média de todas as plantas

A incidência da ramulose não apresentou diferenças significativas entre as cultivares testadas, conforme a análise de variância apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise de variância da incidência de ramulose. UFU, Uberlândia, 2012.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado Médio
Cultivar	8	0,128681 <sup>ns</sup>
Bloco	2	0,295115
Resíduo	16	0,123811

Coeficiente de variação (%) = 47,93

$W^1 = \mathbf{0,951}$

$F^1 = 3,502$

<sup>ns</sup>: não significativo pelo teste de F a 0,05 de significância.

<sup>1</sup>W; F: estatísticas dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente; valores em negrito indicam normalidade dos resíduos e variâncias homogêneas, respectivamente; dados

transformados segundo  $arc\ sen\ \sqrt{\frac{x}{100}}$

A Figura 3 apresenta, em forma de histogramas, a porcentagem média de incidência de ramulose, a qual permite a visualização da existência de grande variação entre as cultivares, mesmo que estatisticamente não serem observadas diferenças.

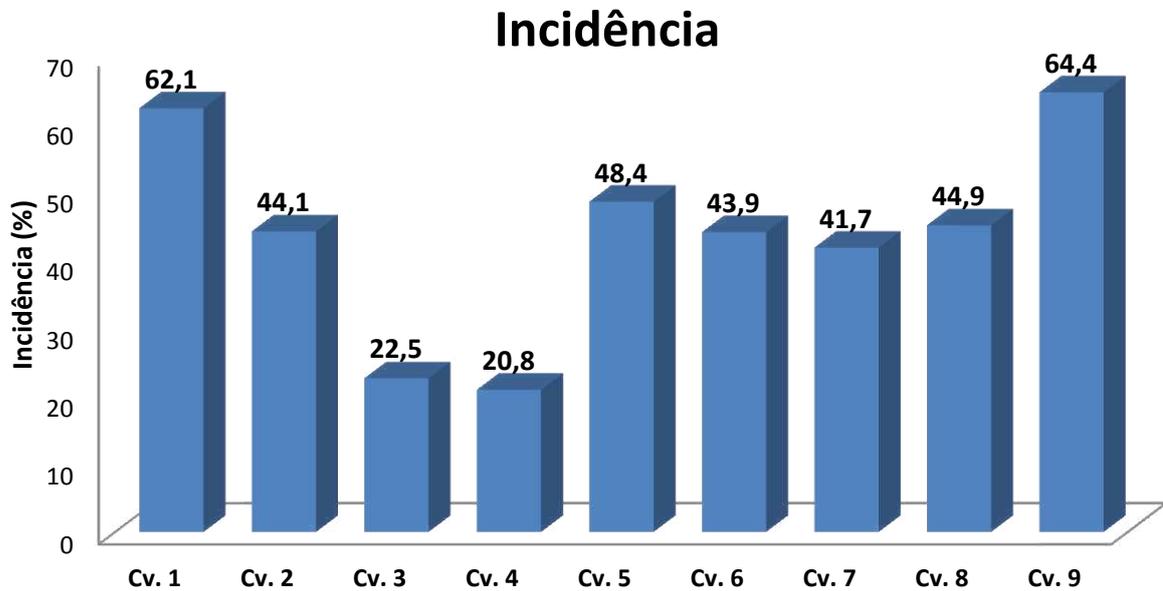


Figura 3 – Incidência de ramulose em cultivares (Cv.) de algodão. UFU, Uberlândia, 2012.

Os resultados da análise de variância para severidade média das plantas infectadas encontram-se na Tabela 3. Analogamente à incidência, essa severidade não apresentou diferenças significativas entre as cultivares testadas.

Tabela 3 – Análise de variância da severidade média das plantas infectadas por ramulose. UFU, Uberlândia, 2012.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado Médio
Cultivar	8	0,667852 <sup>ns</sup>
Bloco	2	0,760248
Resíduo	16	0,562565
Coeficiente de variação (%)	32,17	

<sup>ns</sup>: não significativo pelo teste de F a 0,05 de significância.

Na Figura 4 é apresentada a severidade média das plantas infectadas por ramulose. Semelhantemente à incidência, observam-se grandes variações, apesar de não ocorrer diferenças significativas. Isto pode ser evidenciado entre as cultivares 1 e 3, já que a Cultivar 1 teve uma severidade 122% maior que a Cultivar 1.

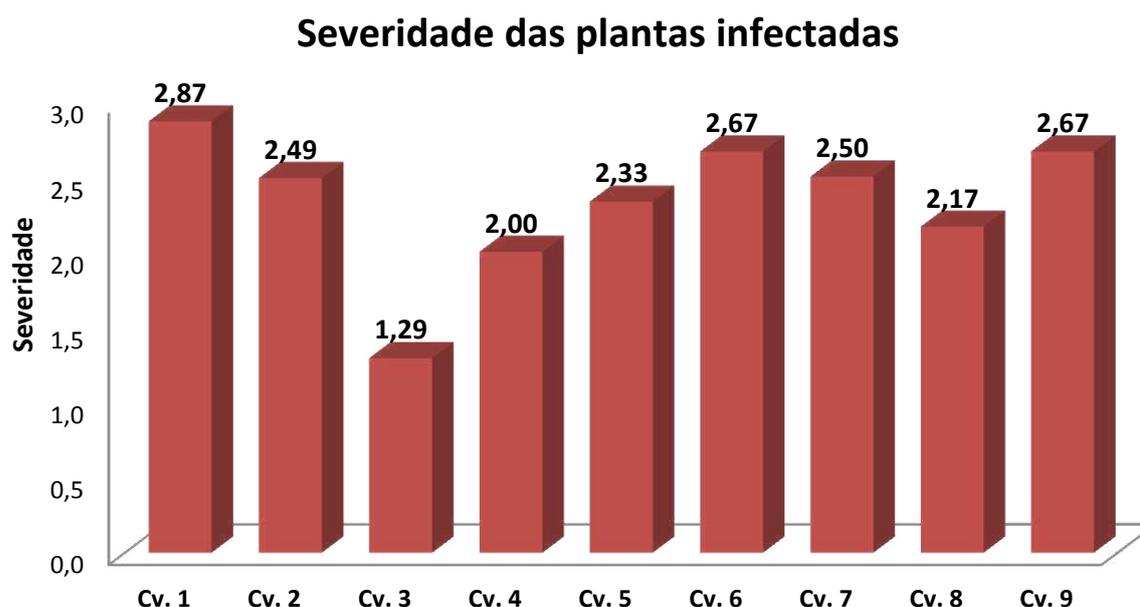


Figura 4 – Severidade média das plantas infectadas por ramulose em cultivares (Cv.) de algodão. UFU, Uberlândia, 2012.

Por fim, os resultados da análise de variância para severidade média de todas as plantas encontram-se na Tabela 4. Da mesma forma que a severidade descrita acima, esta não apresentou diferenças significativas entre as cultivares testadas. Vale salientar que nesta severidade notou-se maior coeficiente de variação, que pode ser justificado pelo acréscimo das notas 0 (plantas sadias) ao cálculo, visto que houve grande variação da porcentagem de plantas sadias, ou seja, a incidência da doença. Uma hipótese para tamanha variação de incidência é que certas cultivares podem não ter sido selecionadas em função da característica tolerância a ramulose, logo, pode haver segregação dos genes que conferem essa tolerância dentro das cultivares, ocasionando a presença de plantas com diferentes níveis de tolerância.

Tabela 4 – Análise de variância da severidade média de todas as plantas. UFU, Uberlândia, 2012.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado Médio
Cultivar	8	0,680812 <sup>ns</sup>
Bloco	2	1,259043
Resíduo	16	0,588547
Coeficiente de variação (%)	66,27	

<sup>ns</sup>: não significativo pelo teste de F a 0,05 de significância.

Na Figura 5 é apresentada a severidade média de todas as plantas. De forma similar às demais variáveis analisadas, nota-se uma grande variação entre as cultivares, mesmo não ocorrer diferenças significativas. Porém, essa variação foi mais acentuada neste caso, observando-se diferenças de até 370% – diferença entre as cultivares 4 e 1.

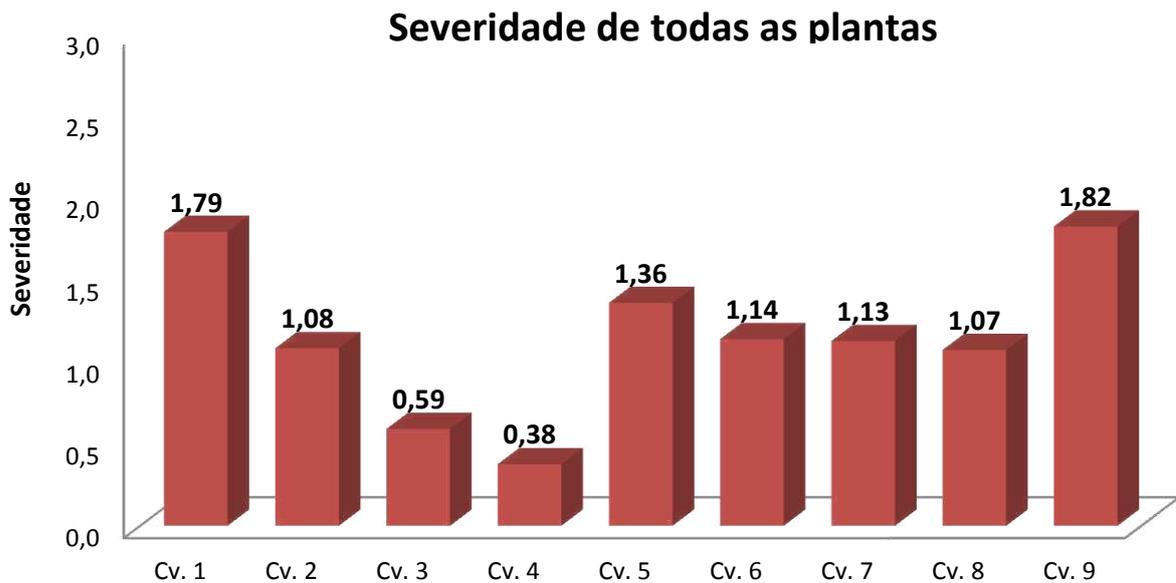


Figura 5 – Severidade média de todas as plantas em cultivares (Cv.) de algodão. UFU, Uberlândia, 2012.

Apesar de não ter sido observada resistência a ramulose nas cultivares avaliadas, há relatos por outros autores, como Suassuna e Coutinho (2011), que citaram algumas cultivares desenvolvidas com resistência, como a BRS Facual e BRS ITA-96; entretanto, nenhuma obteve boa aceitação comercial. Recentemente, foi selecionada a linhagem CNPA 1002-2984 com alta resistência a doença e alto rendimento de fibra (SUASSUNA, 2005).

Através de uma análise crítica pode-se inferir hipóteses para tais resultados. A priori não houve diferenças estatísticas, o que não nos permitiu comprovar as diferenças entre as cultivares. Porém, através de uma análise crítica dos resultados e das condições do experimento é possível inferir que os efeitos da metodologia tenha sido uma das causas para tais resultados. Outra hipótese é que houve variação dentro da parcela experimental, decorrente da existência de um microclima heterogêneo, que por sua vez pode ter gerado um alto coeficiente de variação causando a não distinção estatística entre os tratamentos.

Além disso, ainda não há uma metodologia apropriada para a seleção de genótipos resistentes a ramulose em ambiente protegido. Em vista disso, no presente trabalho foi

necessária a adaptação de uma metodologia às condições de casa de vegetação, porém não se mostrou adequada, o que pode ter influenciado na dinâmica da doença.

Além das hipóteses supracitadas e segregação de genes de tolerância, outros pontos da metodologia podem ter contribuído para a alta variabilidade observada, que possivelmente contribuiu para a não detecção de diferenças estatísticas pelos testes aplicados. A quantidade de inoculações (cinco) pode ter gerado uma excessiva pressão de inóculo, provocando altas severidades nas plantas com pouca tolerância, logo, impossibilitando a distinção dos diferentes níveis de tolerância.

Também ocorreram flutuações no estande de plantas, então a representatividade das diferentes parcelas pode não ter sido homogênea.

Baseado nos resultados e análise geral do experimento foi possível detectar algumas melhorias para a metodologia, como a redução do número de inoculações, para evitar que ocorra uma alta pressão de inóculo o que pode gerar uma tendência a altos valores de severidade, além de maior quantidade de avaliações para que seja estudado o progresso da doença. Outro ponto para o aprimoramento da metodologia é a adição de vasos de bordadura nas extremidades da parcela útil, como forma de ter um microclima adequado ao desenvolvimento da doença.

## 5. CONCLUSÕES

- Não houve diferença entre as cultivares quanto à reação à ramulose.
- É necessário o aprimoramento da metodologia de seleção em ambiente protegido utilizada para que se obtenham resultados mais expressivos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.E.; SUASSUNA, N.D. **Guia de identificação e controle das principais doenças do algodoeiro no Estado de Goiás**. Campina Grande, 2003. 40p. (Documentos 113).

ARAÚJO, A.E.; SUASSUNA, N.D. **Metodologia de avaliação da ramulose algodoeiro visando à seleção para resistência à doença**. Campina Grande, 2008. 2p. (Comunicado Técnico 352).

BOREM, A. MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5. ed., Viçosa: Editora UFV, 2009. 529p.

CARVALHO, L.P.; CAVALCANTI, F.B., LIMA, E.F., SANTOS, E.V. Influência da ramulose nas características de fibra do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.9, p.593-598, 1984.

CARVALHO, L.P., LIMA, E.F.; RAMALHO, F.S.; LUKEFAHR, M.J.; CARVALHO, J.M.F.C. Influência da pilosidade do algodoeiro na expressão de sintomas de ramulose. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, p.649-654, 1985.

CARVALHO, L.P.; LIMA, E.F.; CARVALHO, J.M.F.C.; MOREIRA, J.A.M. Herança da resistência à ramulose do algodoeiro (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*). **Fitopatologia Brasileira**, v.13, p.10-15, 1988.

CARVALHO, L.P.; CRUZ, C.D.; MORAIS, C.F.; LIMA, E.F. Hereditariedade da resistência à ramulose causada por *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* A.S. Costa. **Ceres**, v.41, p.245-262, 1994.

CIA, E.; SALGADO, C.L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 4. ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.41-52.

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. Série História Algodão: safras 1976/1977 a 2011/2012. 2012. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_07\\_06\\_10\\_50\\_05\\_algodaoseriehist.xls](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_07_06_10_50_05_algodaoseriehist.xls)>. Acesso em: 4 ago. 2012.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) Windows 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometrias, 45.2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FREIRE, E.C.; SOARES, J.J.; FARIAS, F.J.C.; ARANTES, E.M.; ANDRADE, F.P.; PARO, H.; LACA-BUENDIA, J.P. **Cultura do algodoeiro no estado de Mato Grosso**. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 1997, 65p. (Circular Técnica 23).

IAMAMOTO, M.M.; GOES, A.; FUJINO, M.T. Efeito de trifloxystrobin no controle da ramulose do algodoeiro causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. 2002. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodaopublicacoes/trabalhos\\_cba4/157.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodaopublicacoes/trabalhos_cba4/157.pdf)>. / Acesso em: 04 ago. 2012.

LIMA, E.F.; CARVALHO, J.M.F.C.; CARVALHO, L.P.; COSTA, J.N. Transporte e transmissibilidade de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* através da semente do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, p.105-115, 1985.

LIMA, W.G. **Controle alternativo da ramulose do algodoeiro via utilização de óleos essenciais**. Recife – PE. UFRPE, 2007. 88p. (Dissertação – Mestrado em Fitopatologia).

MIRANDA, J.E.; SUASSUNA, N.D. **Guia de identificação e controle das principais pragas e doenças do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 47p. (Circular técnica, 76).

OLIVEIRA, M.A.C.; DUARTE, J.B.; MORELLO, C.L.; SUASSUNA, N.D.; OLIVEIRA, A.B. Inheritance of resistance to *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* in cotton. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.10, p.65-73, 2010.

PENNA, J.C.V. **Melhoramento de Plantas**. 2011. Apostila oferecida à disciplina Melhoramento de Plantas do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2011.

SANTOS, G.R.; ZAMBOLIM, L.; BATISTA, L.P. Transmissão de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* por sementes de algodoeiro em função do período de inoculação das plantas. **Summa Phytopathologica**, v.19,p.177-180, 1993.

SUASSUNA, N.D. **Caracterização de populações de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, controle químico e resistência em algodoeiro**. Viçosa – MG. UFV, 2005. 82p. (Tese – Doutorado em Fitopatologia).

SUASSUNA, N.D.; MORELLO, C.L.; BARROS, P.A.V.; BEZERRA, W.; Identificação de fontes de resistência a doenças em acessos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). In: VIII Congresso Brasileiro de Algodão, 2011, São Paulo. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO, 2011. p. 399 – 450.

SUASSUNA, N.D.; COUTINHO, W.M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro In: Freire, E.C. (2 Ed.). **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Abrapa. 2011. p. 567-612.

USDA: United States Department of Agriculture. Cotton & Wool. 2012. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/topics/crops/cotton-wool.aspx>>. Acesso em: 4 ago. 2012.

ZAMBIASI, T.C.; BÉLOT, J.L.; VILELA, M.C.A.; RIBEIRO, G. FERREIRA, D.S.; DONIN, C.E. Reação de diversas variedades comerciais as principais doenças do algodoeiro no cerrado. In: V Congresso Brasileiro de Algodão, 2005, Salvador. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2005.