

Efeito de diferentes níveis de *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa, em plantas de algodão no campo e sua incidência nas sementes

Alderí Emídio de Araújo¹; José Otávio Machado Menten²; Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira⁴; Carlos Tadeu dos Santos Dias³; Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega¹; Camilo de Lelis Morello⁴

¹Embrapa Algodão, CP 174, CEP: 58107-720, Campina Grande-PB; parte de dissertação de Doutorado do primeiro autor apresentado à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Bolsista do CNPq. ²ESALQ/USP, Departamento de Fitopatologia, Laboratório de Patologia de Sementes; ³ESALQ/USP, Departamento de Ciências Exatas, Av. Pádua Dias, 11, CP 9, CEP 13418-900, Piracicaba-SP, ⁴Embrapa Algodão, Núcleo de P & D em Goiás, CP 714, CEP 74001-979, Goiânia-GO

Autor para correspondência: Alderí Emídio de Araújo (alderi@cnpa.embrapa.br)

Data de chegada: 15/02/2008. Aceito para publicação em: 01/06/2009.

1572

RESUMO

Araújo, A.E.; Menten, J.O.M.; Ferreira, A.C.B.; Dias, C.T.S.; Nóbrega, M.B.M.; Morello, C.L.. Efeito de diferentes níveis de *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa, em plantas de algodão no campo e sua incidência nas sementes. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.4, p.310-315, 2009

A transmissão planta-semente de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, agente causal da ramulose do algodoeiro, não tem sido correlacionada com a severidade da doença no campo. Entretanto, baixos níveis de incidência têm, muitas vezes, resultado em altos índices de infecção das sementes pelo patógeno. Esse fato induz o cancelamento de campos de produção de sementes em algumas regiões produtoras. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de níveis de inóculo inicial, constituído de plantas com sintomas da doença, em relação à incidência da ramulose quando 70% das maçãs estavam formadas, período considerado como de maior suscetibilidade à infecção, bem como a transmissão planta-semente em relação aos níveis de incidência da doença no campo. O experimento foi conduzido durante os anos agrícolas de 2006 e 2007, com níveis de inóculo

inicial de 0,0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6% de plantas com sintomas aos 40 dias após a emergência, em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas com oito linhas de 15 m. A incidência da ramulose foi avaliada quando 70% das maçãs estavam formadas, em 200 plantas, nas quatro fileiras centrais. Após a colheita, as sementes foram submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro. Observou-se correlação significativa entre os níveis de inóculo inicial e a incidência da doença quando 70% das maçãs estavam formadas, bem como entre os níveis de incidência no campo e a incidência do patógeno nas sementes, sendo esta correlação altamente significativa no ano de 2006. Campos de produção com incidência de ramulose acima de 5% podem induzir níveis elevados de infecção nas sementes.

Palavras-chave adicionais: Doença, Severidade, Inóculo; Infecção, Correlação

ABSTRACT

Araújo, A.E.; Menten, J.O.M.; Ferreira, A.C.B.; Dias, C.T.S.; Nóbrega, M.B.M.; Morello, C.L.. Effect of incidence levels of *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa in cotton plants in field and the incidence of the pathogen in the seeds. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.4, p.310-315, 2009

The transmission of *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* from plant to seeds of cotton, normally, does not have correlation with disease severity in the field. However, low incidence of the disease, sometimes is associated with high infection of the pathogen in the seeds that is one of the causes of rejection of seed production fields in some regions of Brazil. This research had the objective to evaluate the effect of source of inoculum from diseased plants, in relation to incidence of ramulosis when 70% of bolls were developed and the relation between the incidence of disease in the field and the infection of cotton seeds. The experiments were carried out during two seasons in 2006 and 2007 with 0,0; 0,1; 0,2;

0,4; 0,8 and 1,6% of incidence, 40 days after emergence in randomized blocks with four repetitions and parcels of eight planted lines of 15 m of length. The incidence of disease was evaluated when 70% of bolls were completely developed in 200 plants in the four central lines. After the harvest the seeds were submitted to health test through the blotter method. It was verified high correlation between initial inoculum and incidence of disease when 70% of bolls were developed and incidence of disease in the field and infection of cotton seeds by the pathogen. The correlation was higher in 2006 than in 2007. Seed production fields with incidence of disease higher than 5% can cause high incidence of the pathogen in the cotton seeds

Keywords: Disease; Severity, Inoculum, Infection, Correlation

A ramulose, causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* é umas das principais doenças do algodoeiro no Brasil. A doença é restrita à América Latina, tendo sido registrada além

de no Brasil, no Paraguai e na Venezuela (12,13).

O agente causal da ramulose é transportado e transmitido principalmente pela semente, que é responsável pela introdução do

patógeno em áreas isentas e pode dar origem a grande número de focos de infecção (2). O transporte se dá pela via externa, como esporo aderido à superfície, e pela via interna, como micélio dormente no interior da semente (9).

Utilizar sementes portadoras é considerada uma das formas mais eficientes de distribuição aleatória do inoculo inicial de um patógeno na lavoura (8). De acordo com Machado (11), o significado econômico da associação do patógeno com a semente pode ser estimado com base na expressão de cada doença e na forma como ela se manifesta na natureza. Os danos decorrentes dessa associação não se limitam apenas às perdas diretas da população de plantas hospedeiras no campo, mas alcançam uma série de outras implicações que podem levar a danos irreparáveis em todo o sistema agrícola.

O Brasil plantou, em 2007, 1.093.000 ha de algodão distribuídos em 353.000 ha no Nordeste, 659.900 mil ha no Centro Oeste e 67.600 no Sudeste e Sul (7). O volume de sementes no mercado atingiu 650 a 700 mil sacas de 20 kg, sendo 50 a 55% desse total com certificação. Não raro, as inspeções para garantia de qualidade sanitária das sementes são negligenciadas e não são rigorosas nos campos de multiplicação (15). Esse fato pode resultar na produção de sementes infectadas por diferentes patógenos, entre eles o agente causal da ramulose.

Uma lavoura de algodão bem estabelecida, com a população de plantas uniformemente distribuída e adequada, é o primeiro passo para se obter sucesso na produção. Uma população de plantas adequada está intimamente relacionada à utilização de sementes de alta qualidade (4).

Por sementes de alta qualidade entendem-se aquelas que possuem pureza física, boa germinação e vigor, sejam livres de patógenos e apresentem controle de gerações adequado ao conceito de rastreabilidade (15).

A obtenção de sementes de algodoeiro com qualidade sanitária aceitável requer o conhecimento a respeito da disseminação e transmissão dos patógenos que a ela podem se associar, da propagação das doenças, dos padrões de sanidade e dos procedimentos para a produção de sementes sadias (10).

Entre as práticas mais importantes para a produção de sementes com qualidade sanitária, destacam-se a localização dos campos em áreas apropriadas, o seu isolamento, adubação equilibrada, rotação de culturas e inspeções fitossanitárias periódicas (4, 10, 22).

No caso da ramulose, o conhecimento do processo de transmissão do patógeno planta-semente é fundamental para evitar problemas de infecção das sementes nos campos de produção e a conseqüente obtenção de sementes com níveis de incidência de patógenos acima daqueles recomendados pela legislação.

Diversos autores já mencionaram o período de formação das maçãs como o mais suscetível à infecção de sementes de algodoeiro por *C. gossypii* var. *cephalosporioides* (16, 17, 20). Entretanto, quando se realizam inspeções fitossanitárias nesse período, persistem dúvidas sobre que nível de incidência de ramulose determina a eliminação de um campo de produção de sementes. Assim, campos em diferentes regiões produtoras do Brasil são sistematicamente condenados em virtude da ocorrência de níveis de incidência de ramulose considerados elevados.

Não existem padrões de incidência em campo definidos para a maioria das regiões produtoras de algodão. Entretanto Cia e Fuzzato (5) recomendam que não sejam utilizados como sementes, materiais oriundos de campos de produção onde possa ter ocorrido mais de 5% de incidência de ramulose. Essa prática foi adotada pela Secretaria de

Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo desde 1949 (6). Para a manutenção dos campos isentos do agente causal da ramulose são necessárias práticas de manejo rigorosas (4). Porém, nem sempre existe uma correlação positiva entre o nível de severidade da doença e o transporte e transmissão do patógeno através das mesmas, sendo esta, associada, de forma mais consistente, com o estágio de desenvolvimento da cultura. (9)

Neste sentido, acredita-se que o efeito da intensidade da ramulose sobre a transmissão semente-plântula de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* ainda é objeto de controvérsia, sobretudo no que se refere à incidência. Esse fato dificulta o estabelecimento de padrões de sanidade para os campos de produção de sementes e contribui para a eliminação de campos sem critério seguro, bem como para a colheita de campos com sementes cuja incidência do patógeno pode ser elevada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de níveis de fontes de inoculo inicial sobre a incidência da ramulose quando 70% das maçãs estavam formadas, bem como estudar a relação entre a incidência da doença nesse estágio de desenvolvimento da cultura e a incidência do patógeno nas sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Cultivar e sementes utilizadas

Foram utilizadas sementes da cultivar BRS Ipê, previamente deslindadas com ácido sulfúrico e tratadas com o inseticida imidacloprid (270g i.a./100 kg) e os fungicidas tolylfluanida (75 g i.a./100 kg) + pencycuron (75 g i.a./100 kg). Antes da sementeira, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (3). O percentual de germinação do lote era de 87%. As sementes foram semeadas mecanicamente por meio de uma sementeira modelo John Deere 9211 Vacuumer acionada por um trator modelo John Deere 6505.

Área experimental, plantio, delineamento e manejo do experimento

O experimento foi instalado no Campo Experimental da Fundação Goiás/Embrapa, no município de Santa Helena de Goiás, em altitude de 562m, 17° 48' 49" de latitude Sul e 50° 35' 49" de longitude Oeste. O solo era do tipo Latossolo Amarelo e foi adubado por ocasião da sementeira com 400 kg/ha de 4-30-16 + 0,5% Zn + 0,4% B; em cobertura foram aplicados 400 kg/ha de 20-0-30 + 0,2% de B, dividido em duas vezes nos estádios B1/B2 e depois em F1/F2.

Os tratamentos foram 0,1; 0,2, 0,4; 0,8 e 1,6% de plantas com sintomas e um tratamento com plantas sem sintomas de ramulose. Para obter as plantas sintomáticas, as mesmas foram inoculadas 40 dias após a emergência, com uma suspensão de 10⁵ conídios/ml de *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, provenientes de cultura de um isolado do patógeno, classificado com o número 242, oriundo do estado de Goiás, pertencente à micoteca da Embrapa Algodão e crescido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo meio de cultura de Batata-Dextrose-Ágar (BDA), durante 12 dias. As inoculações foram realizadas a partir do pôr-do-sol até o início da noite, utilizando-se um pulverizador costal, com capacidade para cinco litros, modelo Guarany 0425.25, com pressão de 690 KPa e vazão de 1,1 L/min. Após a inoculação, as plantas foram cobertas com sacos de polietileno preto, presos com fita adesiva ao caule e retirados após 12 horas.

O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições e a parcela constituída de oito linhas de 15 metros, totalizando 1.080

plantas. Para reduzir a possibilidade da entrada de inóculo proveniente de áreas adjacentes, 30 dias antes da semeadura foram semeadas quatro linhas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) em volta da área experimental.

Avaliação da incidência da doença, da infecção das sementes e análise estatística

A avaliação da ocorrência da ramulose foi feita quando 70% das maçãs encontravam-se formadas, com base na incidência, contando-se o número de plantas com sintomas da doença em uma amostra de 200 plantas nas quatro fileiras centrais.

A colheita foi feita manualmente, nas quatro fileiras centrais e o algodão beneficiado em um descaroador de rolos. As sementes foram deslindadas com ácido sulfúrico 95% PA, na proporção de 100 ml/kg de sementes. 300 g de sementes, com línter, foram colocadas em um balde plástico com capacidade para 10 L, o ácido colocado sobre as sementes e misturado com um bastão de vidro durante três minutos. Decorrido esse período foi adicionada uma solução de CaO na concentração de 0,5 kg/100 L deixando-se em repouso por três minutos para neutralização do ácido. Após esse período, a mistura da solução de CaO e ácido sulfúrico foi desprezada e as sementes lavadas por três vezes em água corrente e secas à sombra, sobre papel de filtro durante 24 horas.

As sementes deslindadas passaram por assepsia superficial com uma solução de hipoclorito de sódio a 2% durante um minuto e submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro em água destilada (14). Para o teste de sanidade foram utilizadas 400 sementes de cada repetição do experimento de campo, divididas em quatro repetições de 100 sementes.

Uma análise de regressão e correlação foi feita visando associar os níveis de incidência no campo em relação ao inóculo inicial, e os níveis de infecção das sementes por *C. gossypii* var. *cephalosporioides* aos níveis de incidência da ramulose quando 70% das maçãs estavam formadas

As análises estatísticas foram feitas empregando-se o procedimento proc GLM e proc REG do software SAS® (18).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inóculo inicial, de incidência quando 70% das maçãs estavam formadas e de infecção das sementes por *C. gossypii* var. *cephalosporioides* encontram-se na Tabela 1, enquanto a incidência de outros patógenos e seus respectivos percentuais encontram-se expressos na tabela 2.

Com base na análise de regressão, houve efeito linear entre os níveis de inóculo inicial, expressos pela percentagem de plantas com sintomas de ramulose e os níveis de incidência da doença, quando 70% das maçãs estavam formadas, no ano de 2006, com valor de R² de 0,85, significativo a 1% de probabilidade (Figura 1a). Assim sendo, quanto maior foi a percentagem de plantas com sintomas iniciais de ramulose aos 40 dias após a emergência, maior foi a incidência da doença quando 70% das maçãs estavam formadas. No ano de 2007 o índice de correlação entre o nível de inóculo inicial e a incidência de ramulose foi baixo, com R² baixo, de 0,36, com significância estatística a 5% de probabilidade (Figura 1b). Neste sentido, pode-se afirmar, ainda, que houve uma tendência a maiores níveis de inóculo inicial, resultarem em maior incidência da doença, quando 70% das maçãs estavam formadas.

No ano de 2006, houve correlação positiva e altamente significativa

Tabela 1 – Inóculo inicial constituído da percentagem de plantas sintomáticas no campo, da cultivar BRS Ipê, incidência da ramulose quando 70% das maçãs estavam formadas e incidência de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes. Santa Helena de Goiás, 2007.

Inóculo inicial plantas sintomáticas(%)	Incidência de ramulose em campo (%)	Incidência do patógeno nas sementes (%)
2006		
0,0	2,2	2,0
0,1	4,5	3,0
0,2	6,7	2,0
0,4	10,8	4,0
0,8	15,5	6,0
1,6	23,5	9,0
2007		
0,0	0,35	0,25
0,1	0,25	0,0
0,2	0,57	1,0
0,4	0,72	2,0
0,8	1,8	1,0
1,6	3,8	2,0

Tabela 2 - Incidência de outros patógenos em sementes de algodoeiro a partir de tratamentos com inóculo inicial crescente, constituído de percentagem de plantas com sintomas de ramulose causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Santa Helena de Goiás, 2007.

% de plantas com ramulose 40 DAS*	Incidência de outros patógenos nas sementes (%)				
	2006		2007		
	<i>Phoma sp</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Fusarium sp</i>	<i>Rhizopus sp</i>	<i>Aspergillus niger</i>
0,0	1,0			2,0	
0,1				1,0	1,0
0,2		1,0	1,0	1,0	
0,4	0,25				
0,8			2,0		1,0
1,6		1,0		1,0	

*Dias após a semeadura

Tabela 3 - Coeficientes de correlação entre incidência da ramulose no algodoeiro, quando 70% das maçãs estavam formadas e a incidência de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes. Santa Helena de Goiás, 2007.

Variável	Incidência na semente	
	2006	2007
Incidência em campo	0,82**	0,41*

*Significativo a 5% de probabilidade

**Significativo a 1% de probabilidade

entre a incidência da doença quando 70% das maçãs estavam formadas e a incidência de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes. No ano de 2007, entretanto, essa correlação foi também baixa, sendo significativa a 5% de probabilidade com R² de 0,41 (Tabela .3).

No ano de 2006, provavelmente em função das condições mais favoráveis do ambiente à disseminação do patógeno, a incidência foi mais elevada e os focos iniciais da doença atuaram como fonte de dispersão de inóculo. Já no ano de 2007, com as condições de ambiente

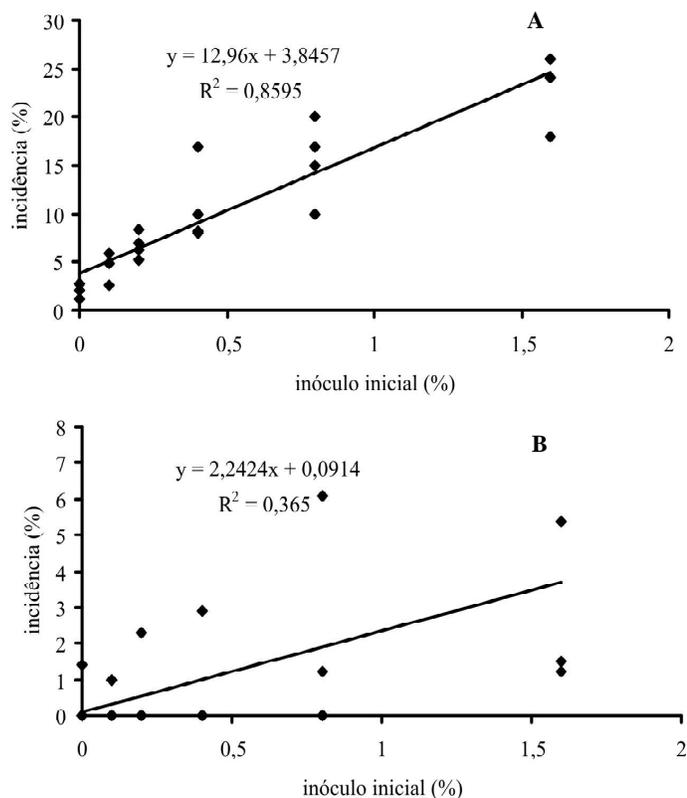


Figura 1 - Análise de regressão para a relação entre níveis de inóculo inicial constituído pela percentagem de incidência de plantas com ramulose 40 dias após a emergência e a incidência da doença quando 70% das maçãs encontravam-se formadas. 2006 (a); 2007 (b). Santa Helena de Goiás, 2007.

menos favoráveis, a dispersão de inóculo, quando ocorreu, deu-se apenas a curtas distâncias, reduzindo os níveis de incidência da doença.

As condições de ambiente mencionadas, são aquelas relacionadas, principalmente, à pluviosidade e sua distribuição. No ano de 2006, as chuvas foram aumentando a partir de janeiro e, embora o volume tenha sido menor que o ano de 2007, nos meses de janeiro e fevereiro, em março e abril, período em que as maçãs estão se formando, a pluviosidade foi mais intensa. Outro fator importante é que, as chuvas em 2007 ocorreram mais concentradas, com alguns veranicos longos, o que pode ter dificultado a dispersão do inóculo a partir das fontes iniciais (Figura 2a e 2b).

Santos et al. (17) afirmam que a disseminação da ramulose a partir de plantas infectadas pode ser rápida, dependendo das condições de ambiente. Os autores verificaram que, aos 32 dias após a emergência, a ramulose se disseminou a uma distância de seis metros da fonte de inóculo e a incidência da doença foi maior nas plantas mais próximas à fonte de inóculo inicial.

O efeito da pluviosidade sobre a disseminação de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* também foi observado por Lima et al. (9), que relatam a sua importância para dispersão de inóculo e infecção das sementes pelo patógeno.

Talamini et al. (19) consideram como aspecto importante em espécies do gênero *Colletotrichum*, associadas às sementes, a habilidade que estas possuem de serem transmitidas para a parte aérea das plantas. Os autores afirmam que a partir de lesões características, os esporos são disseminados e infectam tecidos da mesma planta ou de plantas vizinhas.

Admite-se, portanto, que, neste trabalho, tenha havido efeito da distribuição de chuvas sobre a disseminação de inóculo de *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, contribuindo para a baixa incidência da doença quando 70% das maçãs estavam formadas, no ano de 2007.

Estudos sobre a transmissão planta-semente de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* têm se baseado em dados de severidade. Normalmente, não tem sido encontrada correlação entre a severidade da ramulose e a infecção das sementes pelo patógeno (9; 16). Contrariamente, Araújo et al. (1) encontraram correlação positiva e significativa entre a área abaixo da curva de progresso da severidade da ramulose e a severidade do patógeno nas sementes.

Vários autores têm relatado a importância do estágio de desenvolvimento do algodoeiro para a infecção das sementes pelo agente causal da ramulose. Inoculações do patógeno realizadas no período de formação das maçãs ou quando as mesmas já se encontravam completamente formadas resultaram em maiores índices de doença (9; 16, 17, 20). Neste trabalho foi observada correlação positiva e significativa entre incidência da doença no campo e incidência do patógeno nas sementes. Esses resultados não estão de acordo com aqueles obtidos por Araújo et al. (1) que não encontraram correlação entre a área abaixo da curva de progresso da incidência e a incidência e severidade nas sementes.

O fato da variação na incidência ter ocorrido quando 70% das maçãs encontravam-se formadas, pode justificar a correlação entre esta e a incidência do fungo nas sementes, provavelmente em função de variações na quantidade de inóculo nos diferentes tratamentos, nesse estágio, e das condições de clima favoráveis à infecção no ano de 2006.

É possível, portanto, que, mais importante que a severidade da doença para a infecção das sementes, seja sua incidência, que denuncia o processo de infecção o qual pode ocorrer, mesmo com baixos níveis de severidade. A esse respeito Lima et al. (9) levantam a possibilidade de penetração direta do patógeno através das maçãs, atingindo as sementes. Os autores chegaram a essa hipótese, tomando como base o fato de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* ter sido isolado, a partir de pequenas lesões encontradas na superfície das maçãs.

Neste trabalho, a severidade da doença não foi avaliada tendo em vista que, em campos de produção de sementes o “roguing” é realizado com base na incidência da ramulose, a partir da qual toma-se a decisão se o campo deve ser mantido ou cancelado. Esta operação, portanto, que consiste na eliminação de plantas com sintomas da doença, visa evitar que haja disseminação de inóculo para plantas sadias e, assim, haja aumento da incidência com risco de transmissão do patógeno para as sementes.

A baixa correlação entre incidência no campo e infecção das sementes pelo patógeno no ano de 2007 ($R^2 = 0,41$), pode estar relacionada às condições de ambiente menos favoráveis à infecção. Lima et al. (9) atribuem a maior porcentagem de sementes infectadas por *C. gossypii* var. *cephalosporioides* em um ano de estudo em relação ao outro, à maior precipitação e umidade relativa no período.

No mesmo sentido, Vechiato et al. (21) também consideraram a precipitação e a umidade relativa como alguns dos fatores que interferiram na transmissão planta-semente de *C. lindemuthianum* em feijoeiro.

Os resultados aqui obtidos em relação à transmissão planta-semente de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* conduzem à observação de que a prática do “roguing” em campos de produção de sementes de algodoeiro deve ser rigorosa visando evitar níveis

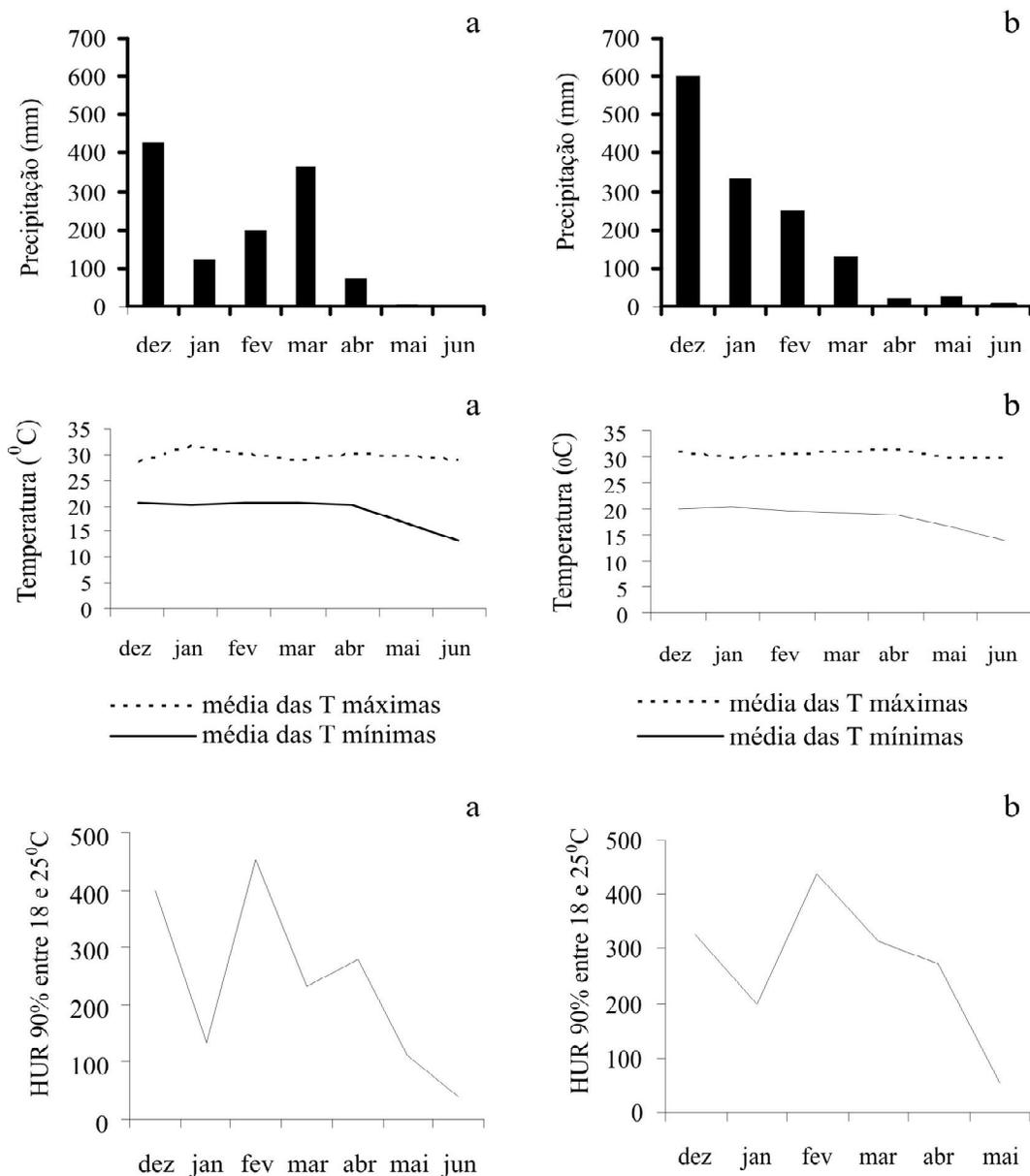


Figura 2 - Precipitação, médias das temperaturas máximas e mínimas, e número de horas com umidade relativa acima de 90% no intervalo entre 18 e 25 °C nos anos de 2006 (a) e 2007 (b)

elevados de incidência quando as maçãs estiverem em desenvolvimento ou completamente desenvolvidas. Também reforçam as recomendações feitas por Cia e Fuzzato (5), de não se utilizarem como sementes, materiais oriundos de campos de produção com mais de 5% de incidência de ramulose. Aqui, incidências abaixo de 5% resultaram em baixos níveis de infecção das sementes, passíveis de serem controlados por meio do tratamento químico das mesmas. Entretanto, com o aumento da incidência da doença, houve aumento da incidência do patógeno nas sementes, tornando de maior risco o uso de sementes provenientes de campos de produção onde a incidência da ramulose tenha sido acima de 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo, D.V.; Pozza, E.A.; Machado, J.C.; Zambenedetti, E.B.; Carvalho, E.M.; Celano, F.A.O. Relação entre níveis de inóculo de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes e o progresso da ramulose do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 31, n. 2; p. 147-151, 2006.
2. Baker, K.; Smith, S.H. Dynamics of seed transmission of plant pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, St. Paul, v. 3. p. 311-344, 1966.
3. Brasil. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992. 365p.
4. Brunetta, E.; Brunetta, P.S.F.; Freire, E.C. Produção de sementes de Algodão. In: Freire, E.C. (Ed.). **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Abrapa, 2007. cap 9, p. 319-343.

5. Cia, E.; Fuzzato, M.G. Inspeção de campo visando sanidade de sementes de algodão. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2, 1986. **Anais:** Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 49-56.
6. Cia, E.; Salgado, C.L. Doenças do algodoeiro. In: Kimati, H. et al. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. Piracicaba: Ceres, 1997. v. 2, p. 33-48.
7. Conab. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos**. Disponível em: [http://www.conab.gov.br]. Acesso em: 10 jun. 2007.
8. Dhingra, O.D. Teoria da transmissão de patógenos fúngicos por sementes. In: Zambolin, L. (Ed) **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. p. 75-112.
9. Lima, E.F.; Carvalho, J.M.F.C.; Carvalho, L.P.; Costa, J.N. Transporte e transmissibilidade de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, através de sementes de algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 99-109, 1985.
10. Lima, E.F.; Araujo, A.E.; Carvalho, L.P. Produção de sementes de algodoeiro com controle da qualidade sanitária. In: Seminário Estadual do Algodão, 4. Encontro Mato Grosso 2000, 1. 1998, Cuiabá. **Anais...**Rondonópolis: Embrapa, Fundação MT, Empaer-MT, 1998. p. 91-101.
11. Machado, J.C. Padrões de tolerância de patógenos associados às sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo, v. 2. p. 229-264, 1994.
12. Malagutti, G. La escobilla del algodón en Venezuela. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 5, n. 2, p. 73-86, 1955.
13. Mathieson, J.T.; Mangano, V. Ramulose, a new cotton disease in Paraguay caused by *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 11, n. 1/2, p. 115-118, 1985.
14. Neegaard, P. **Seed pathology**. 2. ed. London: McMillan, 1979. v. 2. 1191p.
15. Oishi, W K. **Sanidade das sementes brasileiras de algodão**. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 6. 2007, Uberlândia. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. Palestra. 1 CD-ROM.
16. Pizzinatto, M.A.; Cia, E; Fuzzato, M.G. Transmissão de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* por sementes de algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 17, n.3/4, p. 207-217, 1991.
17. Santos G.R.; Zambolin, L.; Vale, F.X.R.; Maffia, L.A.; Vieira, J.M. Progresso e gradiente da ramulose do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 390-393, 1994.
18. Sas Institute. **SAS Technical report SAS/STAT Software**. Cary: SAS Institute, 2003.
19. Talamini, V.; Pozza, E.A.; Machado, J.C.; Oliveira, F.A. Epidemiologia de doenças associadas a *Colletotrichum* spp. transmitidas por sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 10, p. 219-248, 2001.
20. Tanaka, M.A.S. **Patogenicidade e transmissão por sementes do agente causal da ramulose do algodoeiro**. 1990. 111p. Dissertação (Doutorado em Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba.
21. Vechiato, M.H.; Lasca, C.C.; Kohara, E.Y.; Chiba, S. Antracnose do feijoeiro: tratamento de sementes e correlação entre incidência em plantas e infecção de sementes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 68, n. 1, p. 83-87; 2001.
22. Zambolin, L.; Souza, A.F.; Barbosa, J.C. Controle integrado de doenças fúngicas da parte aérea de plantas, visando à redução na transmissão por sementes. In: Zambolin, L. (Ed.) **Sementes: qualidade fitossanitária**, Viçosa, UFV, 2005. p. 215-266.