

Boletim de Pesquisa 90 *e Desenvolvimento*

ISSN 0103 - 0841

Dezembro, 2010

Fungos Associados à Pluma e às Sementes de Algodão com Línter





ISSN 0103-0841

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 90

Fungos Associados à Pluma e às Sementes de Algodão com Línter

*Alderí Emídio de Araújo
Anna Mitchielle Fernandes de Figueiredo*

Campina Grande, PB

2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58428-095
Caixa Postal 174
Fone: (83) 3182 4300
Fax: (83) 3182 4367
Home page: <http://www.cnpa.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário-Executivo: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Membros: Fábio Aquino de Albuquerque, Giovani Greigh de Brito, João Luis da Silva Filho, Máira Milani, Maria da Conceição Santana Carvalho, Nair Helena Castro Arriel, Valdinei Sofiatti, Wirtton Macêdo Coutinho.

Supervisão editorial: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Revisão de texto: Ana Luisa Barra Soaress
Normalização bibliográfica: Valter Freire de Castro
Tratamento de ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Editoração eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Foto da capa: Alderi Emídio de Araújo
Capa: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª edição

1ª impressão (2010): 500

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Algodão

Araújo, Alderi Emídio de.

Fungos associados à pluma e às sementes de algodão com *Lintér.* / por Alderi Emídio de Araújo e Anna Mitchielle Fernandes de Figueiredo. - Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010.

22p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, ISSN 0103-0841, 90).

1. Patógeno. 2. Fibra. 3. Contaminação. 4. Armazenamento. I. Araújo, Alderi Emídio de. II. Figueiredo, Anna Mitchielle Fernandes de. III. Título. IV. Série

CDD: 631.521

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	10
Conclusão.....	17
Referências Bibliográficas.....	19

Fungos Associados à Pluma e às Sementes de Algodão com Línter

*Alderi Emídio de Araújo*¹

*Anna Mitchielle Fernandes de Figueiredo*²

Resumo

Para a industrialização da pluma de algodão e a obtenção de tecidos de qualidade, a fibra necessita apresentar características intrínsecas e extrínsecas que a habilitem a produzir fios de alta qualidade. As características intrínsecas constituem-se em atributos genéticos, enquanto as extrínsecas definem o grau de pureza do produto e resultam do sistema de produção, sobretudo na colheita e armazenamento. Durante essa fase, a fibra é exposta a agentes que podem determinar perda na sua qualidade, destacando-se os fungos, importantes contaminantes. A contaminação pode ser originada de podridão nos frutos e pode induzir a degradação da celulose da fibra e a mudança de coloração, que reduz a sua qualidade. Este trabalho teve como objetivo identificar os principais fungos associados à pluma de algodão proveniente de sementes dos estados produtores do Brasil e de diferentes países. As amostras de pluma provenientes dos Estados Unidos, Costa do Marfim, Grécia, Turquia e República dos Camarões, e as de pluma e sementes do Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Bahia, Goiás e Ceará foram submetidas à câmara úmida, em placas de Petri, durante 48 horas. Com a finalidade de identificar os fungos associados às amostras, estes foram isolados e crescidos em cultura de extrato de malte-ágar. As amostras dos Estados Unidos e da Turquia apresentaram maior contaminação. Os principais fungos associados à pluma foram *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Phomopsis* spp., *Aspergillus niger* e *Rhizopus* sp. As sementes com línter podem representar um importante agente de disseminação de patógenos.

Termos para Indexação: patógeno, fibra, contaminação, armazenamento.

¹Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, alderi@npa.embrapa.br

²Bióloga, M.Sc. Recursos Naturais, Professora - Universidade do Vale do Acaraú.

Fungi Associated with Lint and With Cotton Seeds with Fuzz

Abstract

To industrialize the cotton lint and to produce quality fabrics, the fiber needs to present extrinsic and intrinsic characteristics that enable it to produce high quality yarns. The intrinsic characteristics are genetic attributes, while the extrinsic ones measure the degree of purity of the product and result of the production system, especially at harvest and storage. During this stage, this fiber is exposed to agents that may cause loss in its quality, remarkably the fungi, relevant contaminants. The contamination can be caused by boll rot symptoms and may induce the degradation of the fiber cellulose and change its color, which reduces its quality. The purpose of this research was to identify the main fungi associated with cotton lint of seeds from producing states of Brazil and various countries. Samples of lint from the United States, Ivory Coast, Greece, Turkey and Cameroon and samples of lint and cotton seeds from Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Bahia, Goiás and Ceará were subjected to moist chambers in Petri dishes during 48 hours. In order to identify the fungi associated to the samples, they were isolated and grown in a culture medium of Malt Extract Agar. The samples from United States and Turkey presented more contamination than the others. The main fungi associated with the lint were *Fusarium* spp, *Penicillium* spp, *Phomopsis* spp, *Aspergillus niger* and *Rhizopus* sp. Seeds with fuzz can represent a major cause of spread of pathogens.

Index terms: pathogen, fiber, contamination, storage.

Introdução

O algodão é uma das fibras vegetais cultivadas mais antigas do mundo. As primeiras referências registram seu cultivo em alguns séculos antes de Cristo. No Brasil, pouco se sabe sobre a história dessa malvácea. Sabe-se, entretanto, que, na época do descobrimento, os indígenas já cultivavam o algodão e o transformavam em fios e tecidos (CANECHIO FILHO et al., 1972; GALEANO, 1999).

Como *commodity*, o algodão é um dos produtos do grupo das fibras de maior importância econômica, em virtude do volume e do valor da produção. Seu cultivo é, também, de grande importância social, pelo número de empregos que gera direta ou indiretamente (RICHETTI; MELO FILHO, 2001). Do algodoeiro, quase tudo é aproveitado, principalmente a fibra e a semente. A fibra apresenta múltiplas e variadas aplicações, proporcionando aos tecidos características dificilmente reproduzíveis pelos fios sintéticos, tais como maciez, leveza, beleza, absorvência e frescor (GRIDI-PAPP et al., 1992), e é reconhecida como a mais importante das fibras têxteis devido às suas qualidades tecnológicas e à sua ampla utilização. Em 1995, contribuía com cerca de 50% do consumo mundial e ao redor de 70% do consumo brasileiro de fibras têxteis (CHIAVEGATO, 1995). A produção mundial hoje se encontra por volta de 21 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2008), sendo o maior produtor a China. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais dessa fibra, com uma área plantada de 835,7 mil hectares, onde é produzido 1,18 milhão de toneladas de pluma (CONAB, 2010).

Entre as principais aplicações industriais da fibra de algodão, podem destacar-se a confecção de fios para tecelagem de vários tipos de tecidos, a produção de algodão hidrófilo para atividades de medicina e enfermagem, a confecção de feltro, cobertores e estofamentos e a obtenção de celulose (CORREA, 1989).

Nas indústrias de fiação brasileiras, o algodão responde por cerca de 80% das fibras utilizadas, e, na tecelagem, 65% dos tecidos são produzidos com fios de algodão (OLIVEIRA, 2001).

Para a industrialização da pluma e a obtenção de tecidos de qualidade, a fibra necessita apresentar características intrínsecas que a habilitem a produzir fios de alta qualidade e a ser plenamente adaptável aos filatórios modernos empregados nas indústrias têxteis do mundo. Entre as características intrínsecas da fibra, podem destacar-se a resistência, comprimento, uniformidade de comprimento, maturidade, finura, resistência e alongamento (SANTANA et al., 1999). As características intrínsecas constituem-se em atributos genéticos. Mudanças significativas na sua expressão decorrem da influência de fatores ambientais adversos ou de manejo inadequado da cultura no decorrer do seu ciclo.

Por outro lado, as características extrínsecas definem o grau de pureza do produto. Elas decorrem do manejo da cultura desde a abertura dos capulhos até os procedimentos de pós-colheita e armazenamento. Durante essa fase, a fibra é exposta a diferentes agentes que podem determinar perda na sua qualidade.

Entre os fatores que determinam perda na qualidade extrínseca da fibra, encontram-se as condições da pluma durante o beneficiamento; o índice de fibras curtas; a quantidade de “neps”; a pegajosidade; os contaminantes externos, tais como penas de galinha, pelos de animais e fibras de sisal e juta, muitas vezes empregadas para amarrar de sacos para armazenamento; e fibras sintéticas como polietileno e polipropileno, provenientes de sacos utilizados na colheita e/ou armazenamento; além de fungos e outros microrganismos que degradam a celulose e que, sob condições inadequadas de armazenamento, podem ocasionar degradação e escurecimento da fibra, prejudicando muitas de suas qualidades.

A contaminação por microrganismos pode ocorrer no campo, quando muitos dos patógenos causadores de podridões dos frutos migram para a pluma e podem nela se desenvolver. Os danos podem ser maiores quando o algodão não é colhido em tempo e fica exposto a condições de ambiente que favorecem o desenvolvimento dos patógenos, sobretudo em períodos prolongados de alta umidade e chuvas (HILLOCKS, 1992).

Uma grande variedade de fungos pode associar-se à pluma de algodão, podendo causar a degradação da fibra. Lagiére (1974), em um trabalho de revisão de literatura, listou 95 espécies de fungos associados à pluma de algodão.

Entre os fungos mais comuns encontrados na pluma, Hillocks (1992) destaca espécies de *Alternaria*, como *Alternaria alternata* e *A. macrospora*, *Nigrospora* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., enquanto Lane e Sewell (2006) afirmam que *Aspergillus niger* foi a espécie mais comum que foi identificada em associação com a pluma de algodão.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar amostras de pluma de algodão provenientes de diferentes regiões produtoras do Brasil e do mundo, e sementes com linter provenientes dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, para identificar a presença de fungos contaminantes e patógenos transmitidos via sementes.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Algodão. As amostras de pluma e caroço de algodão foram obtidas do Laboratório de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, localizado em Campina Grande, PB, e foram provenientes dos seguintes países produtores: Estados Unidos, Costa do Marfim, Grécia, Turquia e República dos Camarões. Também foram provenientes dos seguintes estados brasileiros: Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Bahia, Goiás e Ceará. Foram obtidas de amostras coletadas na indústria têxtil Embratex, do Grupo Coteminas, em Campina Grande, PB, onde encontravam-se armazenadas por um período de 30 dias, sob temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ e 60% de Umidade Relativa (Tabela 1).

Foram tomadas cinco amostras iniciais de cada localidade, as quais foram transformadas em uma amostra composta de aproximadamente 0,5 kg, e, a partir desta, foram retiradas 10 subamostras de aproximadamente 0,01 kg, as quais foram submetidas à câmara úmida, em placas de Petri com diâmetro de 9 cm, com três folhas de papel de

filtro umedecidas em água destilada e esterilizada, durante 48 horas, para induzir condições favoráveis ao crescimento de possíveis fungos associados a elas. Decorrido esse intervalo de tempo, as amostras incubadas foram analisadas sob microscópio estereoscópico.

Com a finalidade de identificar fungos associados às amostras de pluma de algodão, logo após a constatação de sua presença, eles foram isolados diretamente, com o uso de estilete de ponta fina para meio de cultura de extrato de malte-ágar, distribuído em placas de Petri com 9 cm de diâmetro, as quais foram incubadas a 28 °C por 72 horas. Com base no crescimento inicial dos fungos, foram feitas repicagens com o objetivo de isolar os patógenos. Após o crescimento, os fungos foram examinados sob microscópio estereoscópico. Com base nele, foram preparadas lâminas para exame em microscópio binocular com aumento de 100x, cujas características morfológicas foram comparadas àquelas encontradas na literatura pertinente.

Foi avaliada a incidência do conjunto de patógenos nas amostras, bem como a incidência de cada patógeno isoladamente nas amostras das diferentes origens geográficas.

Com o objetivo de verificar se as sementes com linter obtidas do beneficiamento do algodão em caroço, oriundo dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, eram veículos de disseminação de patógenos importantes para essa cultura, foi realizada a análise sanitária das sementes provenientes daqueles estados. Optou-se por analisar apenas essas amostras, pois os demais estados, objetos do presente estudo, utilizam sementes sem linter e tratadas com fungicidas na implantação das lavouras de algodão.

Foi determinado o erro-padrão da média para os dados, tendo-se empregado o software Excel.

Resultados e Discussão

As amostras provenientes dos Estados Unidos e da Turquia foram as que apresentaram as maiores porcentagens de incidência de patógenos associados à pluma, ambas com 60% (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de patógenos na pluma de algodão proveniente dos Estados Unidos, Costa do Marfim, Grécia, República dos Camarões e Turquia.

Países	Incidência (%)
Estados Unidos	60,0
Costa do Marfim	5,0
Grécia	20,0
República dos Camarões	40,0
Turquia	60,0

Essas porcentagens de incidência nem sempre estão associadas à qualidade intrínseca do algodão produzido no país exportador.

Os principais fungos associados à pluma nas amostras provenientes dos Estados Unidos foram *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. e *Phomopsis* spp. Os três gêneros apresentaram incidência de 20% cada um nas amostras analisadas (Figura 1).

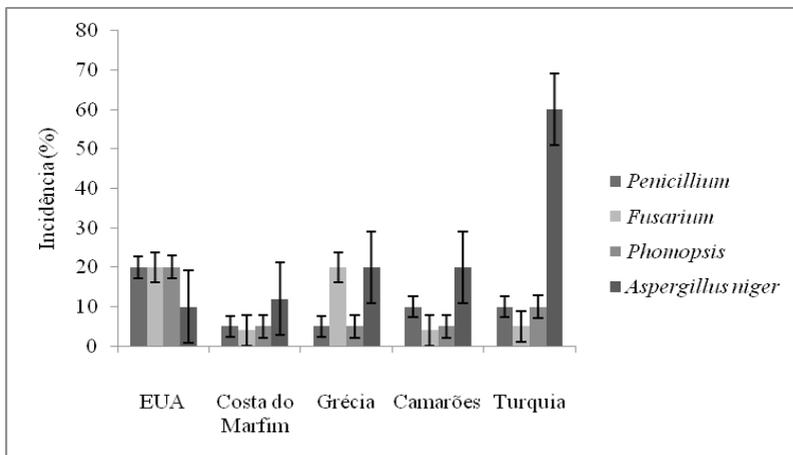


Figura 1. Incidência de patógenos em pluma de algodão proveniente dos Estados Unidos (EUA), Costa do Marfim, Grécia, República dos Camarões e Turquia.

Marsh e Bollenbacher (1949), citados por Hillocks (1992), afirmam que fungos do gênero *Fusarium* são os mais comuns encontrados em associação com a pluma do algodão nos Estados Unidos. Este trabalho

confirma os resultados desses autores, em virtude da incidência de 20% de amostras daquele país contaminadas com esse fungo.

A maior incidência de *Penicillium* spp. foi constatada nas amostras de pluma provenientes dos Estados Unidos. Essa espécie é relatada por Marsh e Bollenbacher (1949), citados por Hillocks (1992), como uma das mais frequentes em amostras de algodão americano estudadas por esses autores.

As amostras provenientes da Turquia apresentaram índice de contaminação de 60% por *Aspergillus niger*. Este é um dos mais importantes patógenos encontrados associados à pluma no mundo. De acordo com Lagiére (1974), *A. niger* foi uma das espécies mais presentes entre 39 espécies encontradas em pluma de diferentes países da África, América Latina e Ásia. Essa espécie também esteve presente nas amostras provenientes da República dos Camarões e da Grécia, embora com menor incidência do que naquelas provenientes da Turquia, demonstrando o caráter cosmopolita do fungo quando associado à pluma de algodão.

As amostras provenientes da Costa do Marfim apresentaram baixos níveis de incidência da maioria dos fungos, tendo sido *A. niger* a espécie predominantemente associada à pluma.

A maioria dos patógenos que afeta as maçãs do algodoeiro pode também ocasionar danos à pluma. Se o algodão não for colhido na época adequada e permanecer exposto a condições de ambiente adverso, sobretudo a condições de chuva e elevada umidade relativa do ar, por períodos prolongados, o crescimento de patógenos sobre a pluma pode ser suficiente para causar a sua descoloração. A maioria dos fungos que são contaminantes da pluma produzem enzimas celulolíticas (HILLOCKS, 1992).

Por outro lado, mesmo que não ocorra degradação da celulose das fibras, o seu escurecimento ocasiona perda na qualidade do produto, resultando em um menor valor de mercado para ele. Um dos patógenos que causa maior escurecimento na fibra do algodão é justamente o

A. niger, em virtude da grande quantidade de esporos produzidos que se infiltram entre as fibras, nos fardos de pluma, induzindo o seu escurecimento e consequente perda de qualidade. Isso significa que, com os resultados obtidos neste trabalho em relação às amostras da Costa do Marfim e da Turquia, houve perda na qualidade da fibra devido à presença de *A. niger*. Normalmente, sob condições favoráveis e por longos períodos, para o crescimento fúngico antes da colheita, esse fungo pode induzir a degradação da celulose das fibras, podendo resultar em seu rompimento nos processos de beneficiamento e industrialização (HILLOCKS, 1992).

Nas amostras provenientes dos estados produtores brasileiros, foram encontrados os mesmos gêneros de fungos associados à pluma que os encontrados nas amostras de outros países produtores, com exceção de *Phomopsis* (Figura 2).

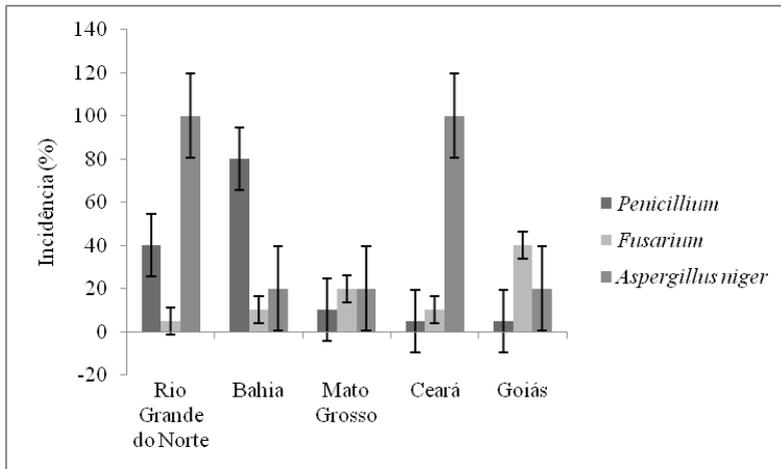


Fig. 2. Incidência (%) de patógenos em pluma de algodão proveniente dos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Mato Grosso, Ceará e Goiás.

Constatou-se que as amostras provenientes do Estado do Rio Grande do Norte apresentavam 100% de contaminação, ou seja, estavam contaminadas por pelo menos uma espécie de fungo. No caso presente, *A. niger* foi o fungo que induziu o maior índice de contaminação nas

amostras de pluma provenientes desse estado, tendo sido encontrado em todas as amostras analisadas. Também no Rio Grande do Norte, o fungo *Penicillium* sp. foi detectado em 40% das amostras analisadas, inclusive em associação com *A. niger*, tendo aumentado o nível de deterioração da qualidade extrínseca da fibra. *Penicillium* spp. também foi o fungo mais encontrado nas amostras de algodão provenientes do Estado da Bahia. Nesse estado, *A. niger* apresentou menor incidência, tendo estado presente em apenas 20% das amostras. Esse fungo foi o único fungo encontrado associado à pluma de algodão proveniente do Estado do Ceará, tendo estado presente em 100% das amostras analisadas.

Os estados de Mato Grosso e Goiás foram aqueles que apresentaram menores índices de contaminação da pluma, porém, constatou-se a incidência de *Fusarium* spp. como contaminante de 40% da pluma proveniente de Goiás. *Fusarium* spp. e *A. niger* também fizeram-se presentes em 20% das amostras do Mato Grosso.

Três espécies de *Fusarium* são relatadas por Marsh et al. (1949), citados por Hillocks (1992), e são associadas à pluma de algodão. São elas: *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum* e *F. roseum*. Neste trabalho, não foram definidas as espécies de *Fusarium* associadas à pluma, porém, nota-se uma particularidade, que é a presença frequente desse fungo em amostras de algodão do Centro-Oeste. Atribui-se esse fato à presença endêmica de *Fusarium* na região, sobretudo como agente causal do tombamento de plântulas do algodoeiro. Em todos os estados da região, são encontradas amplas condições de ambiente para o desenvolvimento desse patógeno (GOULART, 2001).

Com base nesses resultados, verifica-se que as amostras provenientes dos estados do Centro-Oeste apresentaram melhores características extrínsecas no que se refere à contaminação por fungos, em relação às amostras de pluma oriundas dos estados do Nordeste. Esses dados confirmam as preocupações expressas por Beltrão (1999) quanto às características extrínsecas do algodão do Semiárido. Segundo o autor, as condições inadequadas de armazenamento da pluma ou do algodão em caroço contribuem decisivamente para a redução de suas características extrínsecas, induzindo perda de qualidade do produto.

Com relação à análise sanitária das sementes com linter, verificou-se que as amostras oriundas do Estado do Ceará apresentaram índices de 36% de incidência de *Rhizopus* spp., o fungo mais presente nas amostras analisadas. *Fusarium* spp., com 15%, seguido por *Aspergillus niger* e *Penicillium* spp., com 10%, foram os fungos com maior nível de incidência nas sementes. *Phomopsis* esteve presente em apenas 2% das sementes analisadas (Figura 3).

Observa-se, também, a prevalência de *Fusarium* spp. nas sementes provenientes da região do Semiárido. Esse é um fungo que preocupa, tendo em vista a sua capacidade de ocasionar tombamento de plântulas. Em relação a isso, a utilização de sementes com linter, com níveis elevados de incidência de *Fusarium*, pode significar aumento na incidência do tombamento de plântulas, para o qual é recomendado o tratamento das sementes com fungicidas, que, nesse caso, ficaria prejudicado pela presença do linter. Portanto, a semente com linter transforma-se, assim, em um importante veículo de disseminação de fungos do gênero *Fusarium* no campo, podendo causar prejuízos pela perda do estande inicial e pela necessidade de replantio.

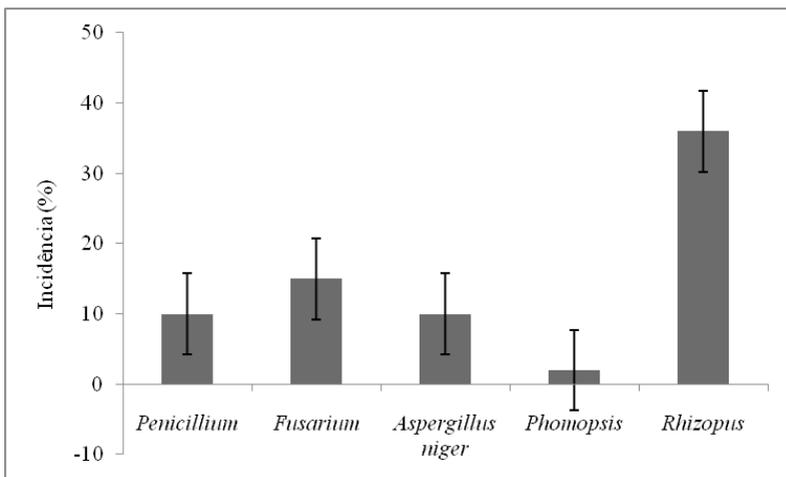


Fig. 3. Incidência (%) de fungos em sementes de algodoeiro com linter oriundas do Estado do Ceará.

As amostras de sementes provenientes do Estado do Rio Grande do Norte apresentaram, também, incidência de *Fusarium* spp. (23%) em índices superiores àqueles apresentados pelas sementes oriundas do Estado do Ceará. Entretanto, a diversidade de gêneros de fungos associados a estas foi menor do que a do primeiro. É importante observar a alta incidência de *Rhizopus* spp. (43%). Foram encontrados, também, em baixa incidência, *Rhizoctonia solani* e *A. niger* (Figura 4).

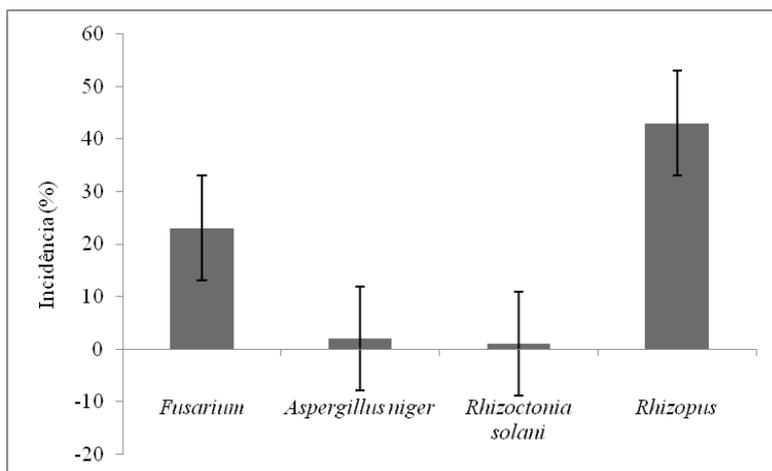


Fig. 4. Incidência (%) de fungos em sementes de algodoeiro com linter oriundas do Estado do Rio Grande do Norte.

Verifica-se, portanto, que tanto as sementes provenientes do Estado do Ceará quanto as do Rio Grande do Norte apresentaram incidência de fungos potencialmente causadores de tombamento. No caso do Rio Grande do Norte, é importante observar que, além da presença de *Fusarium* spp., verificou-se, também, a presença de *R. solani* associado às sementes. Dessa forma, é importante que sejam tomadas medidas preventivas, como o tratamento de sementes, sobretudo em locais onde as condições de ambiente sejam favoráveis à ocorrência de tombamento.

É importante ressaltar que *R. solani* pode sobreviver saprofiticamente no solo ou na semente. O inóculo transportado por meio da semente

pode ser responsável por tombamento de pré-emergência ou pós-emergência, podendo, também, causar podridão. Por outro lado, as sementes geralmente se deterioram na presença de agentes patogênicos. Mesmo não induzindo o tombamento das plântulas, fungos associados às sementes podem reduzir sua qualidade fisiológica, o que resultará em plantas menos vigorosas e em possíveis perdas no poder germinativo, com uma conseqüente redução do estande final da cultura.

Neste trabalho, verificou-se que as sementes com linter, apesar de ainda serem utilizadas em plantios comerciais de algodão na região semiárida do Brasil, podem constituir-se em um veículo de disseminação de inóculo de patógenos causadores de tombamento. Considerando-se que a Portaria nº 607, de 14/12/2001, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, estabelece que a semente, para ser comercializada, deve antes ser deslinterada, recomenda-se que o produtor de algodão do Semiárido brasileiro utilize a semente deslinterada, submeta-a à análise sanitária para identificar possíveis patógenos associados, com a finalidade de evitar a disseminação destes, e estabeleça medidas preventivas, como o tratamento das sementes, para o controle desses patógenos.

Conclusão

- A pluma oriunda de diferentes países e de regiões produtoras do Brasil encontrava-se contaminada por fungos potencialmente responsáveis pela sua degradação.
- As sementes de algodão com linter do Estado do Ceará encontravam-se infectadas pelos fungos *Rhizopus* sp., *Phomopsis* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus niger*, que podem determinar a perda de viabilidade durante o armazenamento, e por fungos do gênero *Fusarium*, que são potenciais causadores de tombamento de plântulas e de murcha.
- As sementes de algodão com linter do Estado do Rio Grande

do Norte encontravam-se infectadas pelos fungos *Rhizopus* spp. e *Aspergillus niger*, que podem determinar a perda de viabilidade durante o armazenamento, por *Rhizoctonia solani*, que pode induzir o tombamento de plântulas, e por fungos do gênero *Fusarium*, que, além do tombamento de plântulas, podem causar murcha.

Referências Bibliográficas

CHIAVEGATO, E. J. **Efeito do ambiente e de cultivares nos componentes de produção e nas características tecnológicas da fibra e do fio de algodão**. 1995. 115 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CANECCHIO FILHO. **Administração Agrícola**. Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1972.

CONAB. **Safras 2009/2010**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquiv>

[os/fc9304890a88b451d5d992377687b0f9.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquiv/os/fc9304890a88b451d5d992377687b0f9.pdf)>. Acesso em 21 out. 2010.

GOULART, A. C. P. Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas. In: **ALGODÃO: tecnologia da produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 296 p.

CORRÊA, J. R. V. **Algodoeiro**: informações básicas para seu cultivo. Belém: EMBRAPA – UEPAE. Belém, 1989, 29 p. (EMBRAPA – UEPAE. Belém. Documentos, 11).

GRIDI-PAPP, I. L.; CIA, E.; FUZZATTO, M. G.; SILVA, N. M. da; FERRAZ, C. A. M.; CARVALHO, N. de; CARVALHO, L. H.; SABINO, N. P.; KONDO, J. I.; PASSOS, S. M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; CAMARGO, P. P. de; CAVALERI, P. A. **Manual do produtor de algodão**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1992. p. 35-42.

HILLOCKS, R. J. (Ed.). **Cotton Diseases**. Wallingford: CAB International, 1992. p. 1-38

LAGIÈRE, R. Contributions to the study of the mycological flora of dry cotton fibres. **Cotton et Fibres Tropicales**, v. 29, p. 437-445, 1974.

OLIVEIRA, M. H. O. **Principais matérias-primas utilizadas na indústria têxtil**. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/publica>. > Acesso em: 2 maio 2001.

RICHETTI, A.; MELO FILHO, G. A. de. Aspectos sócio-econômicos do algodoeiro. In: EMBRAPA: Agropecuária Oeste. (Doutorados, MS). **Algodão: Tecnologia de produção**. Doutorados: EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p.13-34.

SANTANA, J. C. F. de; FREIRE, E. C.; CARVALHO, L. P. de; COSTA, J. N. da; GUSMÃO, J. L. de; SILVA, J. A. da. **Características físicas da fibra e do fio dos algodoeiros arbóreo e herbáceo em melhoramento no Nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1989. 27 p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 23).

Embrapa

Algodão

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE 9189