

## IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS FUNGOS DAS SEMENTES DE TRIGO



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores: Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT

Chefe: Luiz Ricardo Pereira

Chefe Adjunto Técnico: Aroldo Galon Linhares

Chefe Adjunto de Apoio: Pedro Paulino Risson

29

ISSN 0100-8625

Setembro, 1987

Circular Técnica nº 1/1987

IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS FUNGOS DAS  
SEMENTES DE TRIGO

Wilmar Cório da Luz

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA  
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT  
Passo Fundo, RS

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT  
BR 285 Km 174  
Telefone: (054)313-1244  
Telex: (054)2169  
Caixa Postal 569  
99001 - Passo Fundo, RS

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: João Carlos Soares Moreira

Membros: Ana Christina Albuquerque Zanatta

Gilberto Omar Tomm

Geraldino Peruzzo

Milton Costa Medeiros

Erlei Melo Reis

Editor: Benami Bacaltchuk

Luz, Wilmar Cório da

Identificação dos principais fungos das sementes de Trigo. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987.

28p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1).

1. Trigo-Sementes-Fungos-Identificação. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. II. Título. III. Série.

CDD 633.11215892

© EMBRAPA - 1987

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
Procedimento para identificação dos fungos das sementes de trigo.....	7
Descrição diagnóstica dos principais fungos das sementes de trigo.....	7
<i>Sclerotium</i> Tode.....	7
<i>Rhizoctonia</i> DC.....	7
<i>Chaetomium</i> Kunze.....	8
<i>Pleospora</i> Rabenh.....	8
<i>Sporobolomyces</i> Kluy. & Niel.....	8
<i>Rhodotorula</i> Harrison.....	8
<i>Phoma</i> Sacc.....	9
<i>Septoria tritici</i> Rob.....	9
<i>Stagonospora nodorum</i> (Berk.) Cast. & Germ. ....	9
<i>Stagonospora avenae</i> (Frank) Bisset f.sp. <i>triticea</i> .....	10
<i>Colletotrichum graminicola</i> (Ces.) Wilson.....	10
<i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc.....	10
<i>Fusarium moniliiforme</i> Sheldon.....	11
<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.....	11
<i>Fusarium acuminatum</i> Ell. & Kellerm.....	11
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.....	11
<i>Fusarium graminearum</i> Schw.....	12
<i>Mucor</i> Micheli.....	12
<i>Rhizopus</i> Ehrenb.....	12
<i>Aspergillus</i> Link.....	13
<i>Penicillium</i> Link.....	13
<i>Alternaria</i> Nees.....	13
<i>Epicoccum</i> Link.....	13
<i>Cladosporium</i> Link.....	14
<i>Nigrospora</i> Zimm.....	14
<i>Curvularia</i> Boedijn.....	14
<i>Drechslera tritici-repentis</i> (Died.) Drech.....	15
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc. in Sorok.) Shoem.....	15
REFERÊNCIAS.....	15
Chave sistemática dos principais fungos de sementes de trigo.....	18
ILUSTRAÇÕES.....	19
Ilustrações dos principais fungos encontrados em sementes de trigo.....	20

## INTRODUÇÃO

Existem inúmeros fungos associados aos grãos de trigo no Brasil, entretanto, apenas, aproximadamente 22 gêneros são encontrados com maior frequência. Isto e o fato de que alguns dos gêneros têm somente uma espécie, a qual é mais comumente encontrada em trigo, torna a identificação relativamente fácil. Nesse caso, a nível de diagnose prática, a identificação do gênero é suficiente para o reconhecimento da espécie com substancial precisão.

A identificação dos fungos é realizada, geralmente, por chaves sistemáticas gerais para um grupo grande (Ainsworth et al. 1973; Arx 1981; Barron 1968; Booth 1977; Carmichael et al. 1980; Ellis 1971; Ellis 1976; Sprague 1950 e Sutton 1981) ou para um grupo reduzido (Alcorn 1983; Barnett & Hunter 1972; Booth 1971; Booth 1977; Burpee 1980; Butler & Crisan 1977; Castellani & Germano 1977; Chidambaram et al. 1973; Gerlach & Nirenberg 1982; Luttrell 1951; Mislivec & Tuite 1970; Nirenberg 1981; Pitt 1979; Ramirez 1982; Raper & Thon 1949; Raper & Fennell 1973; Shoemaker 1962; Tompkins 1975) ou, ainda, através de descrições individuais para diversas espécies (Commonwealth Mycological Institute 1964-1987; National Mycological Herbarium 1973-1987).

Para os fungos de sementes de trigo, podem ser encontradas, somente, descrições separadas para um determinado grupo. Não há uma chave sistemática específica que englobe todos ou apenas os principais grupos. Este trabalho é uma tentativa neste sentido. Seu objetivo é o de apresentar informações simplificadas e ilustrações para, de modo prático, auxiliar e aumentar a rapidez na identificação taxonômica, especialmente nos laboratórios de patologia de sementes, ou para técnicos com menor conhecimento de Micologia. Além da facilidade representada pela chave sistemática incluída para o trabalho de rotina, há, também, uma descrição mais detalhada dos fungos para ajudar na confirmação

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Fitopatologista Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA, Caixa Postal 569, 99001-Passo Fundo, RS.

da identificação. Outra vantagem suplementar é o fato de que alguns fungos necrotróficos, particularmente anamorfias da parte aérea e das raízes do trigo, podem ser identificadas através da mesma chave sistemática.

Espécies de fungos biotróficos, transmitidos pelas sementes, como *Ustilago* e *Tilletia*, não foram incluídos na chave sistemática. *Ustilago* forma, em geral, blastoconídios em cultura. *Tilletia* forma somente camadas não diferenciadas e hifas estreitas, sem blastosporos.

Comentários sobre alguns gêneros necrotróficos que apresentam dificuldades para identificação a nível de espécies são realizados a seguir. Tais gêneros são: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizoctonia*. Existem fontes de informações disponíveis para auxiliar na taxonomia de *Aspergillus* e *Penicillium* (Butler & Crisan 1977; Mislivec & Tuite 1970; Raper & Thon 1949; Raper & Fennell 1973). Entretanto, como estes gêneros não apresentam espécies patogênicas importantes em trigo, esta atividade fica em aberto para profissionais com interesses muito específicos.

A identificação de espécies de *Fusarium* é extremamente complicada. É, geralmente realizada através de chaves específicas (Booth 1971; Booth 1977; Gerlach & Nirenberg 1982; Nirenberg 1981 e Toussoun & Nelson 1976). Embora a coloração das colônias não seja uma boa característica taxonômica, pois varia com o isolado e com o próprio meio, ela é usada para tal finalidade (Booth 1971; Booth 1977 e Toussoun & Nelson 1976). O meio de cultura mais usado para distinguir a coloração é o BDA (batata, dextrose, ágar). Recentemente, meios compostos de folha de trigo-ágar e folha canela-ágar, que são naturais, estão sendo utilizados para examinar características mais importantes para identificação, tais como, forma e tamanho dos esporos. Geralmente, no meio BDA é produzido muito micélio e os esporos são deformados, ao contrário daqueles outros meios de cultura.

Em geral nos esporodóquios os esporos são mais regulares em forma e em tamanho, do que no micélio aéreo, que produz esporos irregulares. Se não forem obtidos esporodóquios, os conídios mais próximos da superfície do meio devem ser usados para identificação.

A determinação de *Rhizoctonia* deve ser cautelosa. De forma mais comum, identificado pelo padrão de ramificação (ângulo reto), este procedimento pode levar à conclusão completamente errônea. Em culturas novas não é encontrado o ângulo reto da ramificação da hifa. Uma característica que se mantém é a constrição no ponto de origem da ramificação da hifa e um septo surge bem próximo.

Para identificar espécies de *Rhizoctonia*, as características mais impor-

tantes são o número de núcleos, o grupo de anastomose e o estágio teleomórfico. Espécies multinucleadas são, por exemplo, *R. solani*, *R. oryzae* e *R. zaeae*. Em trigo, espécies de *Rhizoctonia* podem ser diferenciadas da seguinte maneira: *R. solani* é multinucleada e o estágio teleomórfico é *Thanatephorus cucumeris*. *R. cerealis* é binucleada e a teleomorfa é *Ceratobasidium cerealis*. Para o isolamento de *Rhizoctonia* de sementes, estas devem ser colocadas inicialmente em baixa temperatura. O micélio fica localizado no exterior da semente.

### Procedimento para identificação dos fungos das sementes de trigo

Os procedimentos para identificação dos fungos, utilizando as informações contidas neste trabalho, são os seguintes:

1. realizar a identificação primária através da chave sistemática;
2. feita a identificação primária de um gênero ou espécie, esta pode ser confirmada através da descrição diagnóstica mais detalhada de cada organismo incluído neste trabalho;
3. caso alguns organismos não se enquadrem no gênero e espécie relacionados, ou haja concordância apenas com o gênero, outras referências deste artigo podem ser úteis para identificação.

### Descrição diagnóstica dos principais fungos das sementes de trigo

#### *Sclerotium* Tode

Não produz conídios. Colônias compostas de micélio branco e estreito. Esclerócios desenvolvem-se na superfície da cultura, aproximadamente esféricos, 0,5-2 mm, inicialmente claros, tornando-se marrons a pretos. Células da hifa contêm um ou mais grampos de conexão no septo (Fig. 1). O micélio ocorre externamente nos grãos de trigo e outros cereais. Este fungo foi encontrado em sementes de trigo no Brasil somente em 1982, embora já tenha sido determinado ocorrendo em sementes em outros países.

Espécie comum: *S. rolfsii*

Teleomorfa: *Atvelia*

Tipo de associação: patogênica.

#### *Rhizoctonia* DC.

Nenhum conídio presente, bulbilhos irregulares, marrons ou pretos, hifas largas anastomosando freqüentemente, ramificações mais ou menos em ângulo reto

quando maduras, marrom amareladas a marrons com a maturidade. Células monili-formes presentes. Constrição no ponto de origem da ramificação da hifa, septo característico produzido próximo da constrição (Fig. 2).

Espécie comum: *R. cerealis*, *R. solani*

Teleomorfa: *Ceratobasidium*, *Thanatephorus*

Tipo de associação: patogênica.

#### *Chaetomium* Kunze

Ascômatos ostiolados, esféricos ou ovalados, cobertos com abundantes pêlos ornamentais. Ascas cilíndricas ou clavadas, evanescentes. Ascosporos variáveis em forma, mas predominando a forma de limão, com um poro germinativo (Fig. 3).

Espécie comum: *Ch. globosum*

Anamorfa: *Botryotrichum*

Tipo de associação: saprofítica.

#### *Pleospora* Rabenh.

Pseudotécio marrom a preto, ascas bitunicadas do tipo fissitunicada. Pseudoparafises presentes. Ascosporos multicelulares, com septos transversais e longitudinais, pigmentados, geralmente amarelos ou marrons (Fig. 4).

Espécie comum: *P. herbarum*

Anamorfas: *Alternaria*, *Dendryphon*, *Phoma*, *Stemphylum*

Tipo de associação: saprofítica.

#### *Sporobolomyces* Kluy. & Niel.

Microorganismo semelhante às leveduras. Colônias de coloração rosa a vermelho, cremosas, micélio verdadeiro e pseudomicélio podem estar presentes. Reprodução vegetativa principalmente por gemação. Balistosporos aproximadamente reniformes, desenvolvendo-se numa posição oblíqua ao esterigma e são atirados de forma violenta (Fig. 5).

Espécie comum: *S. roseus*

Teleomorfa: desconhecida

Tipo de associação: saprofítica

#### *Rhodotorula* Harrison

Células redondas, ovais ou alongadas. Reprodução por gemação multilate-

ral. Às vezes, produz pseudomicélio. Pigmentação vermelha forte ou amarela (Fig. 6).

Espécies comuns: *R. rubra*, *R. glutinis*

Teleomorfa: *Rhodosporium*

Tipo de associação: saprofítica

#### *Phoma* Sacc.

Picnídios escuros, esféricos, subglobosos ou levemente piriformes, um ou mais ostíolos. Conídios pequenos fialídicos geralmente unicelulares, às vezes 2 a 3 células, hialinos ovais ou subovais. Colônias escuras (Fig. 7).

Espécies comuns: *Ph. glomerata*, *Ph. herbarum*, *Ph. exigua*

Teleomorfas: *Leptosphaeria*, *Pleospora*, *Didymella*

Tipo de associação: patogênica (algumas espécies).

#### *Septoria tritici* Rob.

Picnídios globosos a elípticos, marrons a pretos na maturidade, 80-220 µm de diâmetro, ostíolo 10-34 µm de diâmetro. Células conidiógenas fialídicas, hialinas, 6-15 x 2,3-5,5 µm. Conídios hialinos, filiformes, 0-3 septos, geralmente com 3 septos na maturidade, tipicamente flexuosos, gradualmente estreitando-se para formar um ápice agudo, 28-85 x 1,5-2,2 µm. Microconídios ocasionalmente formados no mesmo conidioma, hialinos, aseptados, bacilares 6,1-8,4 x 0,6-1,0 µm. Colônias escuras ou claras, geralmente sem formar picnídios, similares às leveduras (Fig. 8).

Teleomorfa: *Mycosphaerella graminicola* (Fückel) Schroeter

Tipo de associação: patogênica.

#### *Stagonospora nodorum* (Berk.) Cast. & Germ.

Conidiômatos picnidiais marrons a pretos quando maduros, subglobosos ou levemente achatados, 70-230 µm de diâmetro, ostíolo de 7-18 µm de diâmetro. Conídios holoblásticos, solitários, 13-28 x 2,0-2,4 µm, a maioria com 1 septo, mas variam de 0 a 3 septos, hialinos, cilíndricos, retos ou levemente curvados. Colônia rosada ou amarelo queimado, geralmente similares à levedura. O fungo forma colônias com abundantes picnídios em meios de culturas especiais, tais como V8-ágar ou CDV8-ágar (Fig. 9).

Sinônimo: *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. & Br.

Teleomorfa: *Phaeosphaeria nodorum* (Müller) Hedja.

Tipo de associação: patogênica.

*Stagonospora avenae* (Frank) Bisset f.sp. *triticea*

Conidiómatos picnidiais levemente bronzeados a marrom escuro, globosos 87-156  $\mu\text{m}$  em diâmetro. Picnidiosporos holoblásticos, solitários, 27-42 x 2,7-3,6  $\mu\text{m}$ . A maioria são de 3 septos, poucos com 2 ou 4 septos, hialinos, cilíndricos, retos ou levemente curvados com células finais arredondadas ou obtusas. Colônias semelhantes à de *S. nodorum* (Fig. 10).

Sinônimo: *Septoria avenae* Frank f. sp. *tritici*

Teleomorfa: *Phaeosphaeria avenaria* (Weber) O. Eriks f.sp. *triticea*

Tipo de associação: patogênica.

*Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson

Acérvulos em folhas, colmos e espigas, pretos, arredondados ou alongados, aproximadamente 70-80  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Acérvulos não são formados em meio de cultura. Setas presentes, marrons, levemente infladas na base. Conídios falcados, hialinos, aseptados, 19-28  $\mu\text{m}$  x 3,3-4,8  $\mu\text{m}$ , formados em conidióforos filídicos, cilíndricos, 8-20  $\mu\text{m}$  x 4-8  $\mu\text{m}$ . Os tubos germinativos, geralmente, produzem apressórios que são formados facilmente em culturas de lâminas. Eles são escuros, irregulares, freqüentemente lobados, com um poro germinativo (Fig. 11).

Sinônimo: *Dicladium graminicolum* Ces.

Teleomorfo: *Glomerella tucumanensis*

Tipo de associação: patogênica.

*Fusarium tricinctum* (Corda) Sacc.

Macro e microconídios podem estar presentes. Microconídios subsféricos a piriformes, 7-14 x 4,5-7,5  $\mu\text{m}$ , tornando-se monoseptados, produzidos em fiáldes simples. Macroconídios com 3-5 septos, 24-50 x 3,5-4,6  $\mu\text{m}$ . Clamidosporos, quando presentes, globosos, 10-12  $\mu\text{m}$  de diâmetro, intercalares, solitários ou em cadeia ou, ocasionalmente, produzidos em ramificações curtas laterais. Colônias geralmente vermelhas, semelhantes às de *F. graminearum*. Coloração também pode ser púrpura (Fig. 12).

Sinônimo: *F. poae* (Peck.) Wollenw.

Teleomorfa: desconhecida

Tipo de associação: patogênica.

*Fusarium moniliforme* Sheldon

Microconídios em longas cadeias, piriformes ou cilíndricos a ovalados, a maioria sem septos, 5-12 x 2-3 µm, produzidos em mono ou polifíalides, macroconídios podem estar presentes, falcados, 3-7 septos, hialinos, 15-60 x 2,5-5 µm. Clamidosporos ausentes. Reverso da colônia geralmente rosa. Outras colorações como violeta, púrpura ou marrom podem aparecer (Fig. 13).

Sinônimo: *F. anthophilum* (A. Braun) Wollenw.

Teleomorfa: *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw.

Tipo de associação: saprofítica.

*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.

Microconídios fusóides, 1-3 septos, blásticos produzidos principalmente em células de conidióforos primários em micélio aéreo. Microconídios de tipo piriforme são poucos. Macroconídios produzidos em fiálides em esporodóquios, 4-7 septos, 40-80 x 3,5-4 µm, célula apical alongada e afinada. Colônias com micélio aéreo marrom ou branco. Verso da colônia marrom amarelado ou vermelho. Clamidosporos ausentes em micélio, raramente formados em conídios (Fig. 14).

Sinônimo: *F. roseum* Link. var. *avenaceum*

Teleomorfa: *Gibberella avenacea* Cooke

Tipo de associação: patogênica.

*Fusarium acuminatum* Ell. & Kellerm

Geralmente, apenas macroconídios estão presentes, 3-7 septos, 30-70 x 3,5-5 µm, produzidos em fiálides, célula apical com um alongamento e recurvada, semelhante a *F. equiseti*, mas mais fino como em *F. avenaceum*. Clamidosporos são intercalares em nós ou cadeias. Micélio aéreo branco à rosa, reverso da colônia de coloração tipicamente vermelho-carmim. Outras cores podem aparecer, variando da laranja a marrom-avermelhado (Fig. 15).

Sinônimo: *F. roseum* Link var. *acuminatum*

Teleomorfa: *Gibberella acuminata* Wr.

Tipo de associação: saprofítica.

*Fusarium equiseti* (Corda) Sacc.

Apenas macroconídios são produzidos, 4-7 septos, 22-60 x 3,5-9 µm, forte curvatura parabólicamente dorsi-ventral, com célula apical alongada, fiálides solitárias ou agrupadas, célula pedicelada bem desenvolvida. Clamidosporos

abundantes, globosos, 7-9 µm em diâmetro, intercalares, em cadeia ou aglomerados. Micélio aéreo rosa tornando-se marrom em contato com o ágar. Coloração como bege à rosa podem ser observados. Coloração vermelha não observada (Fig. 16).

Sinônimo: *F. roseum* Link var. *equiseti*

Teleomorfa: *Gibberella intricans* Wollenf.

Tipo de associação: saprofítica.

*Fusarium graminearum* Schw.

Tipicamente, apenas macroconídios são produzidos, homogêneos, maioria 20-50 x 3,0-4,0 µm, fialídicos, falcados, 3-7 septos, em geral conidióforos ramificados e curtos. Esporodóquios formados em culturas mais velhas. Célula "calcanhar" ("foot cell") bem desenvolvida. Célula apical estreitando-se gradualmente. Clamidosporos ausentes ou raros. Se presentes, são intercalares, 10-12 µm de diâmetro. Micélio aéreo branco ou marrom, reverso da colônia vermelho ou rosa (Fig. 17).

Sinônimo: *F. roseum* Link var. *graminearum*

Teleomorfa: *Gibberella zeae* (Schw.) Petch.

Tipo de associação: patogênica.

*Mucor* Micheli

Esporangióforos não ramificados ou com ramificações parcialmente recurvadas. Rizóides ausentes. Esporângios globosos, cilíndricos, piriformes ou clavados. Zigosporos escuros (Fig. 18).

Espécies comuns: *M. hiemalis*, *M. circinalloides*, *M. racemosus*.

Tipo de associação: saprofítica.

*Rhizopus* Ehrenb.

Esporangióforos em grupos, não ramificados. Columela hemisférica, subglobosa, cinza a marrom. Esporângios globosos ou amplamente elipsoidais. Zigosporos pretos (Fig. 19).

Espécie comum: *R. stolonifer*, *R. oryzae*.

Tipo de associação: saprofítica.

### *Aspergillus* Link

Conidióforos eretos a suberetos, hialinos a subhialinos, tornando-se marrom-escuros com a idade, em algumas espécies, produzidos livremente, com a ponta inflada formando uma vesícula, contendo fiáides diretamente ou sobre uma fileira de células basais. Conídios fialosporos, hialinos, raramente pigmentados, não septados, globosos a ovóides (Fig. 20).

Espécies comuns: *A. flavus*, *A. niger*, *A. clavatus*, *A. fumigatus*.

Teleomorfa: *Eurotium*, *Sartorya*, *Emericella*.

Tipo de associação: saprofítica.

### *Penicillium* Link

Conidióforos produzidos livremente com ramificações mono ou biverticiladas dando característica de pincel, às vezes agregados como sinemas, hialinos, septados. Conídios fialídicos produzidos abundantemente em cadeias longas, globosos a ovóides, às vezes bacilares, geralmente hialinos, raramente pigmentados (Fig. 21).

Espécies comuns: *P. notatum*, *P. expansum*.

Teleomorfas: *Eupenicillium*, *Talaromyces*, *Hamigera*, *Penicillioptis*, *Trichocoma*.

Tipo de associação: saprofítica.

### *Alternaria* Nees

Conidióforos escuros, septados, simples ou ramificados, com conídios formados no ápice. Conídios catenulados em sucessão acropetal ou solitários com septos transversais e, freqüentemente, oblíquos ou longitudinais, escuros, ovais a oblavados, estreitando abruptamente ou gradualmente, formando um bico (Fig. 22).

Espécie comum: *Alternaria alternata*

Teleomorfas: *Pleospora*, *Clathrospora*.

Tipo de associação: patogênica.

### *Epicoccum* Link

Conidióforos bem curtos, produzidos solitários ou em esporodóquios pretos em hifas vegetativas agrupadas, hialinos ou levemente marrons. Às vezes os conidióforos estão ausentes, então os conídios nascem sésseis na hifa. Hifas amareladas à laranja. Conídios holoblásticos solitários, no início não septa-

dos, tornando-se muriformes, mas com os septos obscurecidos por uma parede opaca. Encrustações presentes nos conídios maduros. Conídios marrom-escuros, globosos a subglobosos, geralmente com uma célula suporte protuberante. A colônia vista de baixo é vermelha, amarela ou marrom avermelhada. Fitopatologistas não experimentados em Micologia podem confundir com patógenos da cárie ou carvão, tais como *Ustilago* e *Tilletia* (Fig. 23).

Espécie comum: *E. purpurascens*

Teleomorfa: desconhecida

Tipo de associação: saprofítica.

### *Cladosporium* Link

Conidióforos geralmente eretos, pigmentados, ramificados irregularmente no ápice em forma de árvore, ramos desenvolvendo conídios em sucessão acropetal por gemação apical. Conídios são blastosporos, em cadeias ramificadas, geralmente pigmentados, lisos ou rugosos, a maioria não são septados, mas alguns apresentam septos, subcilíndricos, com considerável variação de tamanho e de septação (Fig. 24).

Espécie comum: *C. herbarum*, *C. cladosporioides*

Teleomorfa: *Mycosphaerella*

Tipo de associação: saprofítica.

### *Nigrospora* Zimm.

Hifa hialiana, tornando-se mais ou menos pigmentada, conidióforos curtos, escuros, inflados na base, suportando um conídio. Conídios solitários, holoblásticos, não septados, escuros, globosos ou subglobosos, achatados no eixo horizontal (Fig. 25).

Espécie comum: *N. sphaerica*, *N. oryzae*

Teleomorfa: *Apiospora*

Tipo de associação: saprofítica.

### *Curvularia* Boedijn.

Conidióforos simples ou em grupos. Conídios acropleurógenos, frequentemente curvados, em geral amplamente fusiformes, elipsoidais, obovóides ou piriformes, lisos ou verrugosos, 3 ou 4 septos, com freqüência com uma ou duas células medianas maiores e mais escuras que as outras. Hifa septada, ramificada, hialina ou marrom, lisa ou verrugosa (Fig. 26).

Espécie comum: *C. lunata*  
Teleomorfa: *Cochliobolus*  
Tipo de associação: saprofítica.

*Drechslera tritici-repentis* (Died.) Drech.

Conidióforos solitários ou menos freqüentemente em grupos de 2-3, retos ou flexuosos, cilíndricos ou levemente afinados, geralmente inflados na base, pálidos a marrom-escuros, 200-400 x 6-12  $\mu\text{m}$ , produzindo conídios simples no ápice do conidióforo. Conidióforos continuam crescendo simpodialmente e nova sucessão de esporos são produzidos acropetalmente. Conídios com 1-9 septos, amarelados a marrom-amarelados, cilíndricos raramente e levemente curvados, arredondando no ápice, célula basal caracterizada pela forma cônica semelhante à cabeça de cobra 80-250 x 14 x 20  $\mu\text{m}$ , tubos germinativos emitidos de qualquer ou de todas as células. Tubo germinativo basal do tipo lateral (Fig. 27).

sinônimos: *Helminthosporium tritici-repentis* Died., *D. tritici-vulgaris* (Nisikado) Ito.

Teleomorfa: *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drech.

Tipo de associação: patogênica.

*Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem

Conidióforos solitários ou em pequenos grupos, retos ou flexuosos, marrom-escuros, 60-240  $\mu\text{m}$  x 6-10  $\mu\text{m}$ . Célula conidiógena politétrica, simpodial, cicatrizada. Conídios curvados ou retos, fusóides a largamente elipsoidais, 3-12 septos, 40-120 x 17-28  $\mu\text{m}$ , germinando de uma ou das duas células polares. Tubo germinativo do tipo semiaxial (Fig. 28).

Sinônimos: *H. sorokinianum* Sacc., *H. sativum* Pam. King & Bakke, *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. & Jain

Teleomorfa: *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drech. ex Dastur

Tipo de associação: patogênica.

#### REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, G.C.; SPARROW, F.K. & SUSSMAN, A.S. *The fungi; an advanced treatise. A taxonomic review with keys: Ascomycetes and fungi imperfect.* New York, Academic Press, 1973. v.4.A. 621p.

- ALCORN, J.L. Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*.  
**Mycotaxon**, 17:1-86, 1983.
- ARX, J.A. von. **The genera of fungi sporulating in pure culture**. 3.ed.  
Hirschberg, Strauss & Craner, 1981. 424p.
- BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**.  
Minneapolis, Burgess Publishing S., 1972. 241p.
- BARRON, G.L. **The genera hyphomycetes from soil**. Baltimore, Williams and  
Wilkins S., 1968. 364p.
- BOOTH, C. *Fusarium*. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1977. 58p.
- BOOTH, C. **The genus *Fusarium***. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1971.  
237p.
- BURPEE, L.L. Identification of *Rhizoctonia* species associated with turfgrass.  
In: LARSEN, P.O. & JOYNER, B.G., eds. **Advances in turfgrass pathology**.  
Duluth, Harcourt Brace Jovanovitch, 1980. p.25-8.
- BUTLER, E.E. & CRISAN, E.V. A key to the genera and selected species of  
mycotoxin producing fungi. In: WYLLIE, T.D. & MOREHOUSE, L.G. **Mycotic  
fungi, mycotoxins, mycotoxicoses**. New York, Marcel Dekkar Inc., 1977.  
p.230.
- CARMICHAEL, J.W.; KENDRICK, W.B.; CONNERS, I.L. & SIGLER, L. **Genera of  
Hyphomycetes**. Alberta, University of Alberta Press, 1980. 386p.
- CASTELLANI, E. & GERMANO, G. Le stagonosparae graminicola. **Ann. Fac. Sci.  
Agric. Univ. Torino**, 10:1-132, 1977.
- CHIDAMBARAM, P.; MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P. Identification of seed-borne  
*Drechslera* species. **Friesia**, 10:165-207, 1973.
- COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE. **Descriptions of plant pathogenic fungi  
and bacteria; 1-800**. Kew, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1964-1987.  
n.p.
- ELLIS, M.B. **Dematiaceous Hyphomycetes**. New, Commonwealth Mycological  
Institute, 1971. 608p.
- ELLIS, M.B. **More dematiaceous Hyphomycetes**. Kew, Commonwealth Mycological  
Institute, 1976. 507p.
- GERLACH, W. & NIRENBERG, H.I. **The genus *Fusarium* - a pictorial atlas**.  
Berlin-Dahlem. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für  
Land und Forstwirtschaft, 209, 1982. 406p.
- LUTTRELL, E.S. **Taxonomy of the Pyrenomycetes**. Missouri, University of  
Missouri, 1951. 120p. (Stud 23:3).
- MISLIVEC, P.B. & TUIITE, J. Species of *Penicillium* occurring in freshly-  
harvested and in stored dent corn kernels. **Mycologia**, 62:67-74, 1970.

- NATIONAL MYCOLOGICAL HERBARIUM. *Fungi canadensis*, 1-300. Ottawa, Biosystematics Research Institute Agriculture Canada, 1973-1987. n.p.
- NIRENBERG, H.I. A simplified method for identifying *Fusarium* spp. occurring on wheat. *Can. J. Bot.*, 59:1599-609, 1981.
- PITT, J.I. *The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and talaromyces*. New York, Academic Press, 1979. 634p.
- RAMIREZ, C. *Manual and atlas of the penicillia*. New York, Elsevier, 1982. 346p.
- RAPER, K.B. & FENNELL, D.I. *The genus Aspergillus*. New York, Robert E. Krieger Publishing Co., 1973. 686p.
- RAPER, K.B. & THON, C. *A manual of the penicillia*. Baltimore, The Williams & Wilkins Co., 1949. 875p.
- SHOEMAKER, R.A. *Dreschslera* Ito. *Can. J. Bot.*, 40:809-36, 1962.
- SPRAGUE, R. *Diseases of cereals and grasses in North America*. New York, Ronald Press, 1950. 538p.
- SUTTON, B.C. *The Coelomycetes*. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1981. 650p.
- TOMPKINS, C.M. *World literature on Pythium and Rhizoctonia species and the diseases they cause*. Ann Arbor, Braun-Brumfield, Inc., 1975. 169p.
- TOUSSOUN, T.A. & NELSON, P.E. *Fusarium; a pictorial guide to the identification of Fusarium species according to the taxonomic system of Snyder and Hansen*. 2.ed. University Park, The Pennsylvania State University, 1976. 43p.





ILUSTRAÇÕES



ILUSTRAÇÕES DOS PRINCIPAIS FUNGOS ENCONTRADOS EM  
SEMENTES DE TRIGO

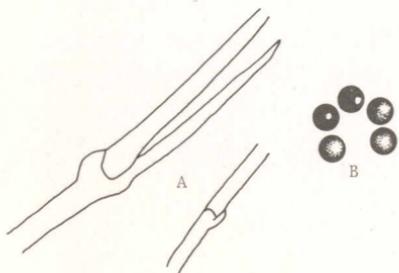


Fig. 1. *Sclerotium* sp. A - hifas; B - esclerócios.

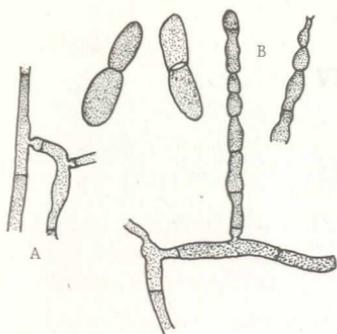


Fig. 2. *Rhizoctonia* sp. A - hifas; B - células moniliformes.

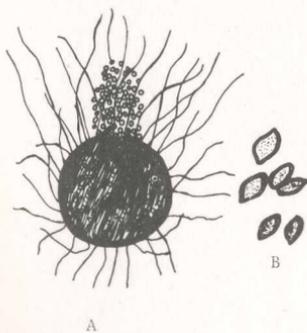


Fig. 3. *Chaetomium* sp. A - peritécio; B - ascosporos.

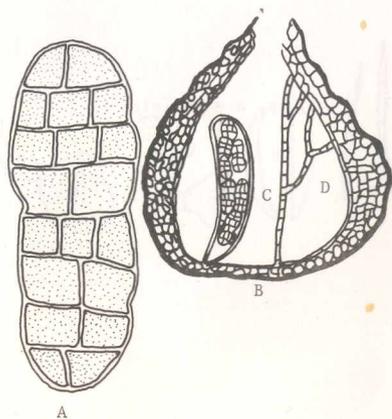


Fig. 4. *Pleospora* sp. A - ascosporos; B - pseudotécio; C - ascas e ascosporos; D - pseudoparáfises.



Fig. 5. *Sporobolomyces* sp. A - conídios.



Fig. 6. *Rhodotorula* sp. A - conídios.

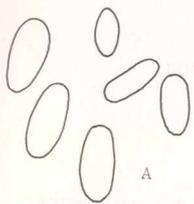


Fig. 7. *Phoma* sp. A - conídios.

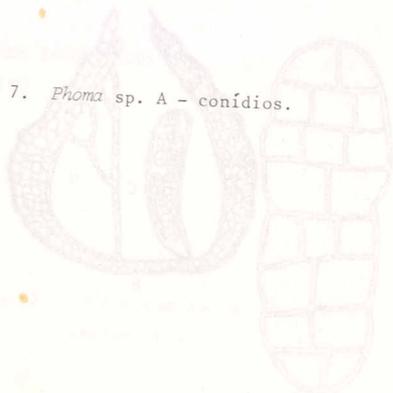


Fig. 8. *Septoria tritici*. A - conídios.

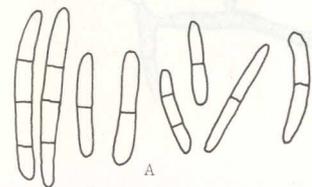
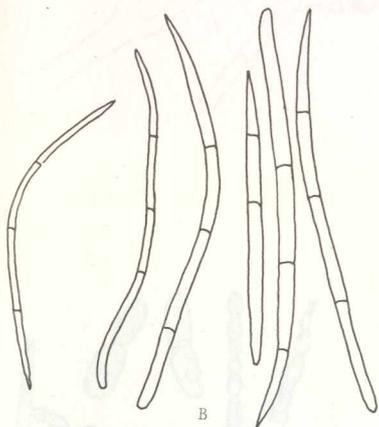


Fig. 9. *Stagonospora nodorum*. A - conídios.

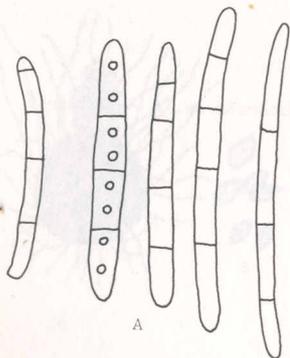


Fig. 10. *Stagonospora avenae* f.sp. *triticea*. A - conídios.

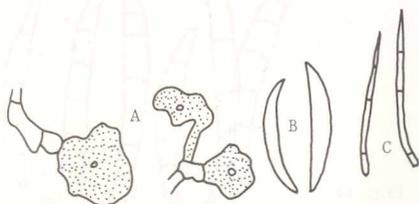


Fig. 11. *Colletotrichum graminicola*.  
A - apressórios; B - conídios; C - setas.

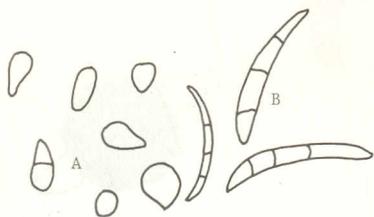


Fig. 12. *Fusarium tricinctum*. A - microconídios; B - macroconídios.

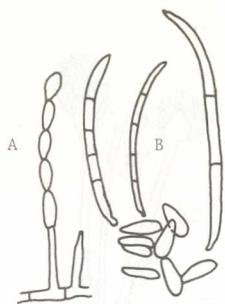


Fig. 13. *Fusarium moniliforme*. A - microconídios; B - macroconídios.

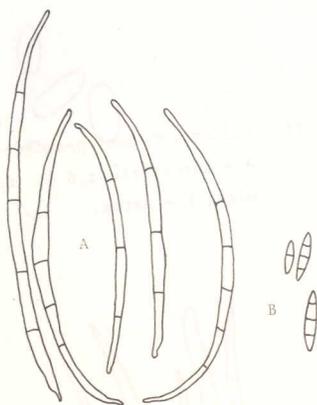


Fig. 14. *Fusarium avenaceum*. A - macroconídios; B - microconídios fusiformes.

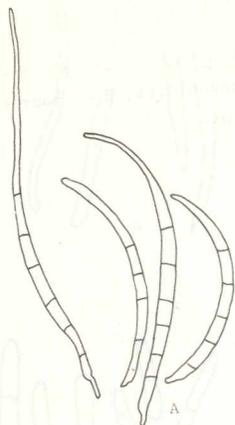


Fig. 15. *Fusarium solani*. A - macroconídios.

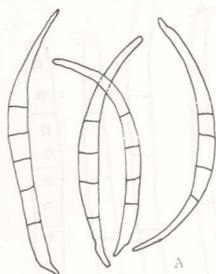


Fig. 16. *Fusarium solani*. A - macroconídios.

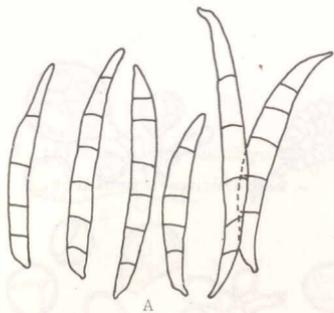


Fig. 17. *Fusarium graminearum*. A - macroconídios.

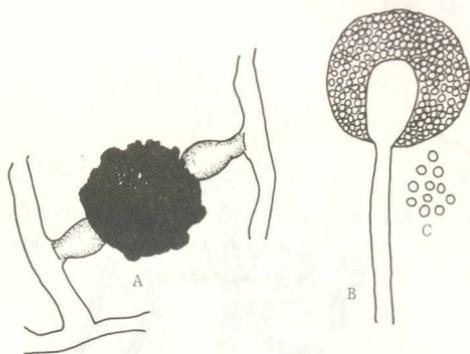


Fig. 18. *Mucor* sp. A - zigosporo; B - esporangióforo e esporangio; C - esporangiosporos.

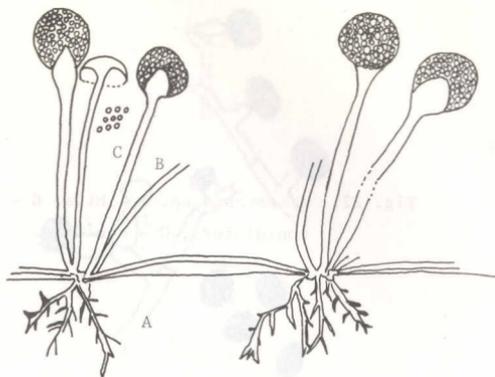


Fig. 19. *Rhizopus* sp. A - rizóides; B - esporangióforos; C - esporangiosporos.

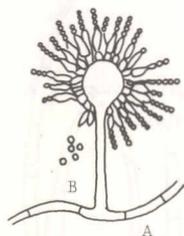


Fig. 20. *Aspergillus* sp. A - hifa; B - conidióforo e conídios.

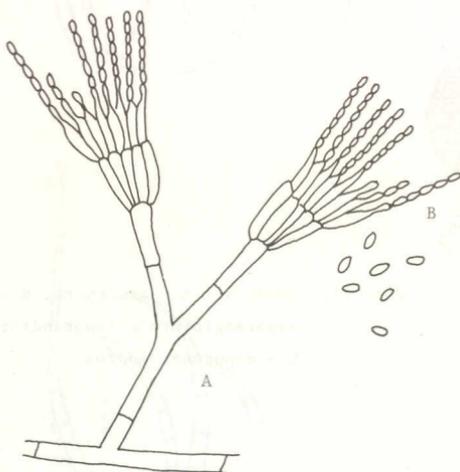


Fig. 21. *Penicillium* sp. A - conidióforo ramificado; B - conídios em cadeia.

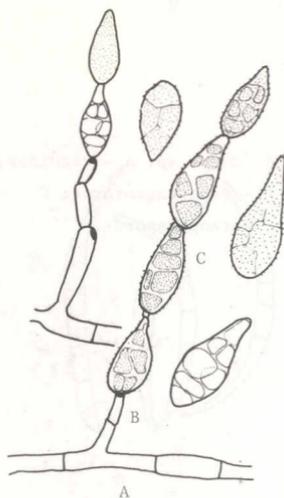


Fig. 22. *Alternaria* sp. A - hifa; B - conidióforo; C - conídios.

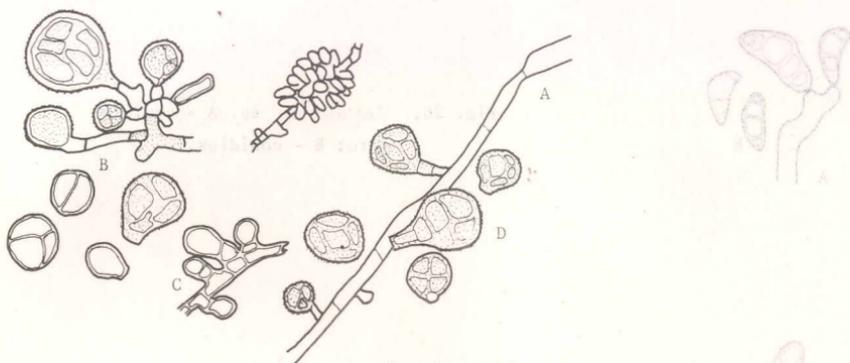


Fig. 23. *Epicoccum* sp. A - hifa; B - conidióforo; C - conídios jovens; D - conídios muriformes.

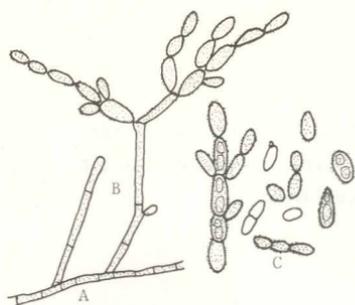


Fig. 24. *Cladosporium* sp. A - hifa; B - conidióforo; C - conídios.

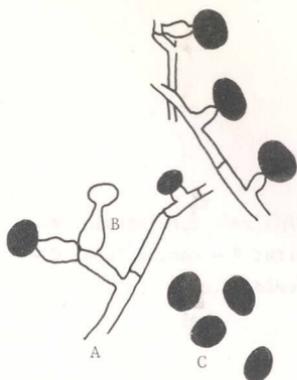


Fig. 25. *Nigrospora* sp. A - hifa; B - conidióforo; C - conídios.



Fig. 26. *Curvularia* sp. A - conidióforo; B - conídios.

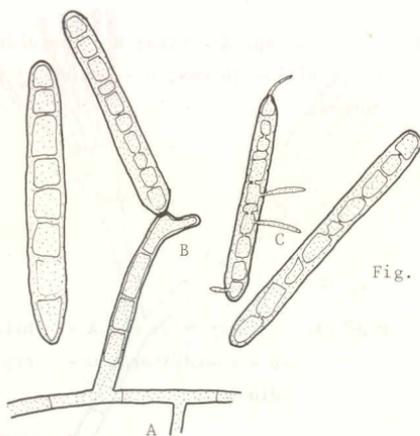


Fig. 27. *Drechslera tritici-repentis*.  
A - hifa; B - conidióforo; C - conídios.

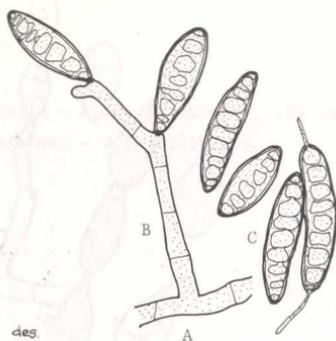


Fig. 28. *Bipolaris sorokiniana*. A - hifa; B - conidióforo; C - conídios.

des.  
L. a. a.

