

INCIDÊNCIA DE *Alternaria* E *Cercospora* EM BROMÉLIAS NO CAMPO GRANDE (SALVADOR – BA)

Martha Böker-Tôrres*

RESUMO: O presente estudo registrou a incidência de fungos patogênicos comprovando a prevalência dos fungos *Alternaria* e *Cercospora* em relação aos outros fungos patogênicos em bromélias no Bairro Campo Grande. Foram registradas as espécies de bromélias que apresentaram sintomas de patologias, identificando a relação entre a patogenia e os respectivos ambientes onde são encontradas as bromélias.

Palavras-chave: *Alternaria*; *Cercospora*; Bromélia.

INTRODUÇÃO

Os fungos constituem um grupo de organismos eucariontes, aclorofilados, com paredes celulares bem definidas, muitas vezes impregnadas de quitina, além de apresentarem uma série de organelas modificadas e características celulares que são exclusivas dos fungos (Alexopoulos *et al*, 1996; Loguercio-Leite *et al*, 2006).

Os fungos são numerosos, encontrados em qualquer nicho ecológico, inclusive parasitando outros organismos (Hawksworth, 1991; Machado, 1988). Os parasitas de plantas podem ser observados em diversos graus de intensidade e podem localizar-se externamente, causando apenas manchas em partes aéreas de seus hospedeiros, ou penetrando em seus tecidos, provocando a desagregação destes e destruindo completamente o vegetal. Devido à presença de inúmeros gêneros parasitas de plantas vasculares, têm-se estudado formas de controle destes fungos com o objetivo de tentar diminuir a incidência de fungos em plantas cultivadas.

Enquanto os vírus e as bactérias estão associados à centenas de fitopatologias, os fungos estão associados à milhares de patogenias em vegetais. Doenças como as ferrugens, os carvões, a requeima da batatinha, as murchas do algodoeiro e do tomateiro, a brasone do arroz, a antracnose do feijoeiro, do cajueiro, arroz, trigo e do sorgo são apenas alguns exemplos de micoses de plantas. Neste sentido, os gêneros *Alternaria* e *Cercospora* possuem uma importância econômica, pois são responsáveis por algumas doenças graves da couve-flor, da batata, do tomateiro, berinjela, amendoim, mandioca, cafeeiro, bananeira, da beterraba, pimentão, jiló e do milho, podendo provocar perdas de 80 a 100% na produção de grãos de milho. Contudo, não é muito conhecida a ação destes fungos sobre plantas da família Bromeliaceae. Gali (1978, 1980) no manual de fitopatologia registra apenas *Gibberella fujikoroii*, *Fusarium*, *Ceratocystis paradoxa*, *Phytophthora* e *Penicillium* como patógenos de bromélias, sendo que o autor trata unicamente de bromélias da espécie *Ananas comosus* (Abacaxi), visto que Gali (1978, 1980) cita somente fitopatologias de plantas cultivadas. Não obstante, outros autores também têm citado *Fusarium subglutinans* e algumas espécies de *Saccharomyces* em espécies de *Ananas*. Apenas alguns autores citam relações parasíticas em outras espécies de plantas da família Bromeliaceae. Neste sentido, *Fusarium oxysporum* é citado como patógeno de *Aechmea* (Samyn & Wojdyla, 1998), *Cylindrocladium angustatum* é descrito pela primeira vez como patógeno em *Tillandsia capitata*, entretanto, não há registros publicados de fungos patógenos de bromélias na região estudada.

* Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Santana Catarina - UFSC, graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador - UCSal. E-mail: marthaboker@ig.com.br. Autora

As bromélias fazem parte de uma família que possui aproximadamente 56 gêneros e cerca de 3 mil espécies. Por serem plantas de interesse ornamental, várias espécies estão sendo vítimas de devastações de seus habitats naturais, sendo colhidas predatoriamente para serem comercializadas. Além da ação antrópica direta, as bromélias sofrem ainda a ação parasítica de organismos naturais como os fungos mencionados.

O objetivo principal deste trabalho foi identificar a incidência com que ocorrem estas espécies em Bromélias e observar os danos que causam nas mesmas.

O local onde foi realizada a pesquisa para registro deste trabalho destaca-se por apresentar uma grande diversidade de plantas da família Bromeliaceae e por conviver com inúmeros problemas ambientais como: alta densidade de plantas que impedem a circulação do ar e diminui a intensidade luminosa sobre as folhas das bromélias, e a intensa poluição devido ao grande tráfego de carros. Convém lembrar ainda que resultados mostram que há um aumento considerável na diversidade de fungos patogênicos de plantas que vivem em ambientes poluídos (Brighigna-Luigi *et al*, 2000) e que as bromélias são plantas extremamente sensíveis ao ar poluído, visto que absorvem elementos nocivos, que se depositam na água do cálice, e às mudanças no ambiente (Marx, 1977). Por isso torna-se evidente a necessidade de se empreender pesquisas de modo que se estude as doenças destas plantas, contribuindo com o conhecimento para a conservação da flora peculiar da cidade de Salvador.

A composição da micromicota do Campo Grande foi constatada através de coletas semanais de amostras vegetais de bromélias com alterações morfofisiológicas, percorrendo toda a área. As espécies encontradas foram recortadas com tesoura de poda em regiões contendo manchas características de patogenias possivelmente causadas por fungos. As coletas foram realizadas entre o mês de novembro de 2000 e janeiro de 2001 e posteriormente repetidas durante o mês de abril de 2004.

O material coletado foi colocado em meio de cultura BDA e submetido à luz fluorescente o dia todo durante 10 dias. Depois foi feita a identificação em microscópio óptico dos fungos através de aspecto morfológico dos mesmos, com a utilização de chave para a determinação de fungos.

Foi feita análise do solo do entorno das bromélias terrestres, para detectar se o motivo das mortes por fitopatologias poderia ser a desnutrição de plantas plantadas em solo inadequado.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA DO TRABALHO

Composição química

Os fungos da família Dematiaceae possuem pigmentação escura devido à presença do polímero DNH (Diidroxinaftaleno) na parede celular. O DNH é produzido no citoplasma e excretado na parede celular e faz interações com lipídios, proteínas e carboidratos da parede formando o complexo melanínico, responsável por sua cor e constituindo um importante fator de virulência dos “fungos negros” (Alviano *et al*, 1991). Além disso, alguns trabalhos têm demonstrado que a melanina tem função antioxidante, neutralizando os efeitos de neutrófilos em tecidos de hospedeiros e tornando-os resistentes a maiores concentrações de permanganato e hipoclorito (Jacobson *et al*, 1995; Schnitzler *et al*, 1999).

Taxonomia

Segundo Alexopoulos *et al* (1996), o reino Fungy está delimitado nos filos Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota. No entanto, *Alternaria* e *Cercospora* pertencem a uma divisão artificial, baseada na ausência de estruturas sexuais. Segundo Silveira (1995) este filo deverá, com o tempo, desaparecer ou tornar-se muito reduzido,

à medida que forem sendo descobertas as fases sexuadas dos mesmos. O filo Deuteromycota possui atualmente muitas espécies, cujas fases sexuadas foram identificadas. Fases estas que haviam sido anteriormente observadas em fungos pertencentes aos filos Ascomycota e Basidiomycota. No entanto, o Código Internacional de taxonomia de plantas determinou que os nomes de espécies de Deuteromycota deveriam permanecer quando observados apenas esporos agâmicos, visto que os esporos de origem sexuada são raramente encontrados na natureza.

Os fungos aqui citados pertenciam anteriormente à família Dematiaceae (Deuteromycota) e por sua taxonomia controversa e polêmica, a família deixou de existir e os conhecidos como “fungos negros” patógenos de humanos passaram a integrar a família Herpotrichiellaceae (Alexopoulos *et al*, 1996) e os principais patógenos de plantas passaram a compor a família Pleosporaceae. Contudo, têm sido descritos vários casos de espécies desta família infectando humanos (Rao *et al*, 1989, Gadallah *et al*, 1995; Fryen *et al*, 1999; Ellis *et al*, 1971). Assim, apesar de não existir mais a família Dematiaceae, o termo continua sendo utilizado. *Alternaria* e *Cercospora* possuem micélio septado, bem desenvolvido com reprodução agâmica e esporos exógenos, sendo que *Alternaria* apresenta conidióforos longos e diferenciados, com conídios escuros com septos transversais e longitudinais e célula apical alongada. *Cercospora* apresentam conidióforos negros, curtos, filiformes e conídios claros.

Dispersão e patogenicidade

Os fungos representam alguns dos maiores grupos patogênicos das plantas, sendo que a infecção ocorre pela penetração do micélio dos fungos através de ferimentos ou por meio de aberturas naturais, como estômatos e traumas causados por insetos, constituindo portas de entrada para a invasão dos fungos em várias partes da planta também (Machado, 1988).

Após ocorrer a penetração, as células fúngicas são capazes de elaborar enzimas e ácidos orgânicos que têm a capacidade de desdobrar substâncias como celulose, açúcares, gorduras e proteínas, transformando-as em formas possíveis de serem assimiladas e utilizadas pelo fungo como fonte de energia para seu crescimento e reprodução (Soave & Moraes, 1987). Uma significativa parcela dos agentes fitopatogênicos, entre eles, os fungos negros, encontra-se comumente associada às sementes das plantas. As sementes são susceptíveis à invasão de fungos durante o seu crescimento, na maturação e mesmo após a colheita, durante o armazenamento. Alguns fungos são capazes de sobreviver nas sementes e nos restos de cultura de um ano para o outro, desta forma, a semente é um dos veículos mais eficientes na disseminação de patógenos das culturas que alimentam a espécie humana e animal, pois qualquer microrganismo que sobreviva na semente, da colheita ao plantio, pode ser levado a qualquer parte do mundo, não havendo barreiras geográficas que o detenha.

Normalmente a semente apresenta, na sua superfície, uma flora microbiana composta de inúmeras bactérias e fungos saprofíticos que podem ser antagonistas aos patógenos que atacam as sementes e as plântulas. A capacidade protetora exibida por alguns fungos e bactérias na possível redução de outros em várias culturas também foi avaliada por alguns autores, evidenciando a possibilidade da proteção ocorrer através de mecanismos que envolvam o fenômeno da antibiose e/ou a indução de resistência, podendo assim citar imunologia, porém sem a presença de anticorpos (Alviano & Farbiaz *et al*, 1991).

Alternaria e *Cercospora* são capazes de sobreviver em sementes e restos vegetais de um ano para o outro.

A Cercosporiose em milho, também conhecida como mancha de *Cercospora* ou cercosporiose, é uma doença que apareceu nos Estados Unidos entre as décadas de 50 e 60, chegando a provocar perdas acima de 80% no rendimento de grãos de milho. No Brasil, apesar de detectada há várias décadas, somente agora tem se apresentado como uma doença de elevado potencial de redução de produtividade no milho. Os sintomas observados em bromélias aproxima-se bastante ao sintoma de *Cercospora* no milho. Os principais sintomas da mancha

causada por *Cercospora* são lesões cloróticas (perda da cor verde nas folhas, que ficam amareladas) e lesões necróticas (morte nas partes atingidas), que têm extremidades retangulares, em geral. Estes sintomas aparecem nas folhas inferiores, folhas mais antigas, que ficam em partes que recebem menos luz. A patologia geralmente ocorre na época do florescimento e alcançam as folhas superiores em cerca de uma semana, se houver condições favoráveis.

O fungo *Alternaria* causa lesões em folhas novas, frutos e ramos. As folhas são suscetíveis até tornarem-se maduras (verde escuro). Os sintomas são observados 48 horas após a infecção pelo fungo, formando manchas escuras, rodeadas por um halo amarelado, as quais podem expandir, formando lesões com de 1 a 15 mm de diâmetro, que ocupam grandes áreas da superfície foliar.

As condições ideais para o desenvolvimento das doenças são: a presença dos restos de poda de plantas ao redor da bromélia, períodos prolongados de elevada umidade, com índices de umidade acima de 90%, e temperatura entre 28-29° C diurna e mais amena à noite. Estas condições são ótimas para a produção de esporos dos fungos, porém sem elas, o fungo pode paralisar suas atividades patogênicas, permanecendo nos tecidos vegetais até que hajam novamente condições favoráveis.

Discussão e resultados

Todas as bromélias das quais foi recortado material para estudo apresentaram fitopatologias.

São comuns os fungos *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Pestalozzia*, *Penicillium* e *Torula*.

Foram observadas fitopatologias em bromélias dos gêneros *Tillandsia*, *Vriesia*, *Billbergia*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Guzmania*, *Cryptanthus*, *Aechmea* e *Ananás*.

As Bromélias terrícolas apresentaram maior incidência de fungos. De acordo com o estudo de solo, foi observado que há uma escassez de nutrientes necessários para o desenvolvimento de plantas no geral. Neste sentido, é possível que a presença de fitopatologias em bromélias que estavam plantadas no solo com poucos nutrientes tenha relação com a desnutrição das plantas parasitadas.

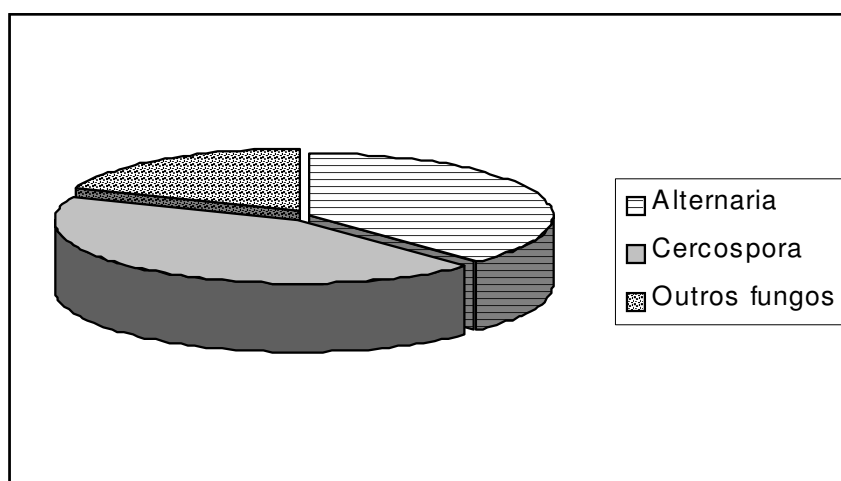
Os principais sintomas da presença de *Alternaria* observados foram lesões iniciais geralmente circulares ou irregulares com coloração castanho avermelhadas e bordas negras. Posteriormente o tecido central das lesões torna-se cinzento e necrosado. Observou-se que os principais sintomas começam a aparecer na fase de floração da planta, provavelmente, em virtude de a planta ter um maior gasto de energia visando à manutenção da inflorescência. Os sintomas de *Cercospora* são parecidos, porém as manchas são retangulares claras, tornando as partes aéreas da planta amareladas e ocorrem em folhas mais antigas, tornando-as estioladas.

A relação de bromélias infectadas por fungos está descrita na Tabela 1. Foi observado que as bromélias de hábito epifítico como *Tillandsia*, *Vriesia* e *Aechmea* localizadas em locais privilegiados pela luz apresentaram menor incidência de fungos.

Tabela 1. Fungos patogênicos encontrados, Bromélias com fitopatologias e sintomas da patogenia

Fungo	Bromélia	Sintomas da patogenia
<i>Alternaria</i>	<i>Ananás, Aechmea, Bilbergia, Cryptanthus, Guzmania, Nidularium, Noeregelia, Sansevieria, Tillandsia, Vriesia</i>	Manchas foliares, tombamento, deterioração do caule e folhas e queda da inflorescência
<i>Aspergillus</i>	<i>Ananás, Guzmania, Sansevieria</i>	Manchas foliares
<i>Cercospora</i>	<i>Ananás, Cryptanthus, Guzmania, Nidularium, Noeregelia, Sansevieria</i>	Manchas foliares, queda das flores e necrose de partes diversas da planta
<i>Colletotrichum</i>	<i>Ananás, Tillandsia, Vriesia</i>	Anéis concêntricos na frutificação e nas folhas
<i>Fusarium</i>	<i>Ananás, Guzmania, Noeregelia</i>	Manchas foliares e tombamento da planta
<i>Penicillium</i>	<i>Ananás, Nidularium</i>	Murcha da planta
<i>Torula</i>	<i>Bilbergia</i>	Não foi observado

Foi observado que 100% das bromélias encontradas com alterações morfológicas possuíam algum tipo de fitopatologia, sendo que 38% eram causadas por *Alternaria* e 43% por *Cercospora* (Figura 1). Apenas 19% das bromélias apresentaram outro tipo de fitopatologia, as quais estavam sendo parasitadas por *Aspergillus*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Pestalozzia*, *Penicillium* e *Torula*. Observou-se que os gêneros *Tillandsia*, *Vriesia*, *Bilbergia*, *Noeregelia*, *Nidularium*, *Guzmania*, *Cryptanthus*, *Aechmea*, *Sansevieria* e *Ananás*; quando sofrem manipulação urbana e são encontradas fora do seu habitat natural, apresentam maior incidência de fitopatologias, principalmente no período de março ao início de setembro, em virtude do aumento de umidade e vento, o que favorece a proliferação dos fungos.

**Figura 1. Percentual de fungos fitopatogênicos encontrados em Bromélias**

Têm-se observado excesso de umidade, poluição e má ventilação como os principais problemas ambientais causadores destas enfermidades, porém, mesmo após a realização de obras

como recuperação, limpeza e iluminação da área os fungos *Alternaria* e *Cercospora* continuaram com uma alta incidência em bromélias na região.

Eles podem ser transmitidos em misturas com sementes de plantas invasoras e partículas do solo com núcleo dormente, corpos frutíferos, esporos e cistos, desta forma, quando há podas na região em virtude de fitopatologias nas plantas o material resultado da poda deve ser imediatamente retirado do local

Tendo em vista que a maioria das bromélias vive bem em ambientes com bastante claridade e luz difusa (exceto algumas plantas como *Nidularium*, que requerem pouca luz), a alta densidade de plantas na região resulta na escassez de luminosidade sobre as bromélias e estas apresentam folhas escuras ou pobres em cor, freqüentemente macias, caídas e bem mais longas que o normal (estioladas), favorecendo o aparecimento de fungos, podendo ser bem evidenciado no período entre o mês de março ao início de setembro.

CONCLUSÃO

A incidência de *Alternaria* e *Cercospora* foi mais expressiva que a de outros fungos observados, causando patologias nas bromélias estudadas, correspondendo a 81% do percentual de fungos estudados. 19% das bromélias apresentaram outras patologias causadas por *Aspergillus*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Pestalozzia*, *Penicillium* e *Torula*, sendo que a espécie *Torula* foi encontrada apenas uma vez, representando 0,5% do material estudado, podendo ter sido introduzida acidentalmente nos experimentos por contaminação do meio.

Pode-se ter como causas das fitopatologias nas bromélias estudadas o excesso de umidade, o excesso de água no copo central das plantas, o acúmulo de folhas ao redor da planta, a falta de iluminação e a falta de nutrientes no substrato em que a planta se encontra.

Os sintomas encontrados em *Alternaria* e *Cercospora* são inicialmente a presença de manchas em partes aéreas, seguida da necrose das mesmas. Posteriormente pode ocorrer a queda de flores ou da inflorescência, como foi observado em *Alternaria*. Estes sintomas foram mais severos que os observados causados por outros fungos estudados, com exceção dos sintomas observados em bromélias que apresentaram tombamento devido à presença de *Fusarium* nas raízes das bromélias, o que também foi observado em um indivíduo de *Aechmea* parasitada por *Alternaria*.

Os sintomas mais severos causados por *Alternaria* e *Cercospora* observados foram a queda da inflorescência, impedindo a reprodução das plantas e o tombamento da planta.

Todas as espécies de bromélias estudadas, ainda que concomitantemente com outras espécies de fungo, apresentaram *Alternaria* e *Cercospora*.

Bromélias presentes em solos com poucos nutrientes estão mais susceptíveis ao ataque de fungos e apresentam maior incidência destes.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. Introductory Mycology. 1996. 4th ed. New York, John Wiley & Sons, v.1.

ALVIANO, C. S. ; FARBIARZ, S. R. ; De SOUZA, W. ; ANGLUSTER, J. ; TRAVASSOS, Luiz Rodolpho . Characterization of *Fonsecaea pedrosoi* melanin. 1991. Journal General Microbiology, v. 137, n. (4), p. 837-844.

- BRIGHIGNA, Luigi, GORI, Alessandro, GONNELLI, Silvia *et al.* The influence of air pollution on the phyllosphere microflora composition of *Tillandsia leaves* (Bromeliaceae). 2000. *Rev. biol. Trop.* 48 (2-3): 511-517.
- Ellis, M. B. Dematiaceous *Hypomyces*. 1971. CAB, Kew, UK, 608 pp.
- Gadallah, M.F.; White, R.; el-Shahawy, M.A. Abreo, F.; Oberle, A.; Work, J. Peritoneal dialysis complicated by *Bipolaris hawaiiensis* peritonitis: successful therapy with catheter removal and oral itraconazol without the use of amphotericin-B. 1995. *Am. J. Nephrol* 15(4):348-52.
- GALLI, F. *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. 1978. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. v.1.
- GALLI, F. (Coord.). *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 1980. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. v.2.
- Hawksworth, D. L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. 1991. *Mycological Research* 95:641-655.
- Jacobson, E.S.; Hove, E.; Emery, H.S. Antioxidant function of melanin in black fungi. 1995. *Infect. Immun.* 63 (12): 4944-4945.
- Loguercio-Leite, C.; Groposo, C.; Dreschler-Santos, E.R.; Figueiredo, N.F.; Godinho, P.S.; Abrão, R.L. A particularidade de ser um fungo – I. Constituintes celulares. 2006. *Biotemas*, 19 (2): 17-27.
- MACHADO, J.C. *Patologia de Sementes: Fundamentos e Aplicações*. 1988. Brasília, MEC/ESAL/FAEP.
- Marx, B. *Plantas dentro de casa*. 1997. Rio de Janeiro. Rio Gráfica e editora S/A.
- Rao, A., R. Forgan-Smith, S. Miller, and H. Haswell. Phaeohyphomycosis of the nasal sinuses caused by *Bipolaris* species. 1989. *Pathology*. 21:280-1.
- Samyn G., Wojdyła A.T. Reaction of commercial bromeliads (subfamily: Bromelioideae) to "in vivo" infection with *Fusarium oxysporum* f.sp. *Aechmea*. 1998. *Med. Fac. Landbw. Rijks Univ. Gent* 63 (3b): 957-962.
- Schnitzler, N.; Peltroche-Llacsahuanga, H.; Bestier, N.; Zündorf, J.; Lütticken, R.; Haase, G. Effect of Melanin and Carotenoids of *Exophiala (Wangiella) dermatitidis* on Phagocytosis, Oxidative Burst, and Killing by Human Neutrophils. 1999. *Infection and Immunity* 67 (1): 94-101.
- Silveira, V.D. *Micologia*. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural, 1995.
- Soave, J. Moraes, S.^a *Fungos em sementes In: Soave, J. & Wetzel, M.M.V.S. Patologia de sementes*. 1987. Campinas: Fundação Cargill 2: 18-67.