

O gênero *Subulispora* Tubaki (fungos mitospóricos - Hyphomycetes) sobre folhas em decomposição no estado de São Paulo, Brasil

Rosely Ana Piccolo Grandi^{1,3} e Luís Fernando Pascholati Gusmão²

ABSTRACT - (The genus *Subulispora* Tubaki (mitosporic fungi - Hyphomycetes) on leaf litter from São Paulo State, Brazil). Three species of *Subulispora*, *S. longirostrata*, *S. procurvata* and *S. rectilineata* were characterized by their morphology, geographical distribution and illustrations. The species are determined by conidia and its appendages; conidiophores and conidiogenous cells measurements are not useful for identification as well as the angle formed between the main axis of conidium and its appendage. *Subulispora* is an active decomposer of leaf litter; a few species were isolated from submerged decaying leaves, but the genus is essentially terrestrial, shows little substrate specificity and a wide distribution.

Key words: mitosporic fungi, taxonomy, leaf litter, Brazil

RESUMO - (O gênero *Subulispora* Tubaki (fungos mitospóricos - Hyphomycetes) sobre folhas em decomposição no estado de São Paulo, Brasil). Três espécies do gênero *Subulispora*, *S. longirostrata*, *S. procurvata* e *S. rectilineata* são caracterizadas em seus aspectos morfológicos, distribuição geográfica mundial e ilustrações. As espécies podem ser diferenciadas através dos conídios e seus apêndices; as medidas dos conidióforos e das células conidiogênicas não são determinantes para identificação, bem como o ângulo formado entre o conídio e respectivo apêndice. *Subulispora* tem importância como decompositor na serapilheira e, apesar do isolamento de algumas espécies a partir de folhas submersas, o gênero é essencialmente terrestre, não é substrato-específico e tem ampla distribuição mundial.

Palavras-chave: fungos mitospóricos, taxonomia, folheto, Brasil

Introdução

Hyphomycetes participam do processo de decomposição de inúmeros substratos nos ecossistemas, em particular os de origem vegetal. É o grupo mais numeroso dentre os fungos mitospóricos ocorrendo em abundância no folheto. Muitos gêneros e espécies foram isolados e descritos a partir de folhas presentes na serapilheira.

O gênero *Subulispora* foi proposto por Tubaki, em 1971, com a descrição de *S. procurvata* Tubaki (espécie-tipo) e *S. rectilineata* Tubaki, ambas isoladas a partir de folhas em decomposição de *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii* Nakai, no Japão (Tubaki & Yokoyama, 1971). Até o momento, identificam-se as espécies através da análise das estruturas assexuadas ou fase anamórfica, desconhecendo-se a fase teleomórfica.

No gênero ocorrem 12 espécies: *Subulispora africana* (Morgan-Jones, Sinclair & Eicker) P.M. Kirk, *S. argentina* Arambarri & Mengascini, *S. britannica* Sutton, *S. cylindrospora* P.M. Kirk, *S. elegantissima* P.M. Kirk, *S. gracilis* (Matsushima) de Hoog, *S. longirostrata* Nawawi & Kuthubutheen, *S. malaysiana* Nawawi & Kuthubutheen, *S. minima* P.M. Kirk, *S. procurvata* Tubaki, *S. rectilineata* Tubaki e *S. variabilis* de Hoog. Destas, *S. africana* foi descrita como *Parasymphodiella africana* Morgan-Jones, Sinclair & Eicker (Morgan-Jones et al., 1983; Kirk, 1985) e

S. gracilis como *Centrospora gracilis* Matsushima (Matsushima, 1975; Hoog, 1985). *Subulispora hareae* Sutton, descrita em 1978, foi transferida para o gênero *Polyscytalum* por apresentar conídios catenulados (Kirk, 1981a).

O presente trabalho fornece a descrição, a distribuição geográfica mundial e ilustração das espécies de *Subulispora* até agora verificadas no estado de São Paulo. Além disso, discute a ocorrência das espécies do gênero em ambiente aquático/terrestre, bem como em relação aos substratos.

Material e métodos

Este estudo baseou-se em material fixado em lâminas permanentes depositadas no Herbário Científico do Estado "Maria Eneida P. Kauffmann Fidalgo" (SP) e no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS), as quais foram revisadas.

Os fungos foram isolados em várias ocasiões, a partir de folhas em decomposição caídas no solo e através da técnica de lavagem sucessiva com água destilada esterilizada. Fragmentos foliares lavados foram colocados em câmaras-úmidas e os fungos em crescimento isolados diretamente em lâminas, sob estereomicroscópio, para identificação. A técnica, na íntegra, está descrita em Grandi & Gusmão (1998).

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil.

2. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Caixa Postal 252, 44031-460 Feira de Santana, BA, Brasil.

3. Autor para correspondência: rapgrandi@sti.com.br

As identificações foram feitas obtendo-se as medidas das estruturas de importância taxonômica e utilização de literatura específica para o gênero.

Resultados e Discussão

Subulispora Tubaki, Trans. Mycol. Soc. Japan 12: 20. 1971.

Conidióforos eretos ou recurvados, solitários, sem ramificações, septados, lisos, castanhos, freqüentemente com célula basal radialmente lobada, lisa, castanha. Células conidiogênicas apicais, integradas, com desenvolvimento simpodial e em característico zigue-zague, poliblasticas, com cicatrizes retas, lisas, com ou sem septos, castanho-claras. Conídios solitários, subulados, septados, lisos, base truncada e ápice afilado, hialinos. Base dos conídios com ou sem cicatrizes retas evidentes, ápice com ou sem apêndice filiforme hialino.

Espécie-tipo: *Subulispora procurvata* Tubaki, Trans. Mycol. Soc. Japan 12: 20. 1971.

Com uma diagnose genérica muito sucinta, *Subulispora* foi caracterizado por conidióforos solitários, eretos, simples, septados e escuros; conídios produzidos no ápice, subulados, base truncada, hialinos e sem septos (Tubaki & Yokoyama, 1971). Na descrição de *S. procurvata*, esses mesmos autores fizeram menção da existência de um ou dois septos nos conídios. Trabalhos subseqüentes revelaram que o conídio desta espécie possui três septos e que conídios com um ou dois septos significam conídios imaturos (Matsushima, 1971; Pirozynski, 1972; Kirk, 1985). O caráter septado dos conídios foi incluído na caracterização genérica dada por Ellis (1976).

A principal estrutura que diferencia as espécies dentro do gênero são os conídios e seus apêndices. Algumas, como *S. africana*, *S. argentina*, *S. minima* e *S. variabilis*, não têm conídios tipicamente subulados, distanciando-se desta característica genérica. *S. malaysiana* também não apresenta conídios subulados mas possui três septos e o ápice com apêndice muito semelhante aos de *S. longirostrata* (Nawawi & Kuthubutheen, 1990). *S. britannica*, *S. cylindrospora* e *S. gracilis* possuem conídios cilíndricos com ápices arredondados ou obtusos (Sinclair et al., 1997). Quanto aos apêndices, as espécies podem não apresentá-lo, como em *S. rectilineata*, ou mais comumente possuir apêndices semelhantes a um chicote. A única espécie que exibe conídios com apêndices tipicamente ramificados, em disposição cruzada, é *S. elegantissima*, o que a diferencia de todas as demais (Kirk, 1985). Este afastamento das características genéricas, na proposição das espécies, sempre acarreta dúvidas quanto a inclusão de um espécime dentro de determinado gênero e muitos táxons são propostos "com hesitação", como apontado por Kirk (1981b), para *S. minima*, e discutido por Sinclair et al. (1997), para *Subulispora* e outros gêneros que possuem células conidiogênicas com proliferação simpodial.

Matsushima (1971) descreveu o gênero *Catenosubulispora*, com a espécie-tipo *C. honiaraensis* Matsushima, isolada a partir de ramos em decomposição de *Celtis philippinensis* Blco. em Honiara, Ilhas Salomão, Oceania. O gênero possui conidióforos denticulados e conídios em cadeia, constrictos na região dos septos, longos (até 135 μm compr.) e sem apêndices característicos o que o distancia de *Subulispora*. Até o momento, este gênero é monotípico não havendo dúvidas quanto a separação dos táxons.

Matsushima (1971) também descreveu o gênero *Solosympodiella*, com *S. clavata* Matsushima como espécie-tipo, isolada a partir de solo em Wau, Papua-Nova Guiné. O gênero tem conidióforos semelhantes aos de *Subulispora*, apesar de em algumas espécies serem ramificados e denticulados. Os conídios são clavados ou cilíndricos e sem apêndices, portanto diferentes de *Subulispora*. Hoog (1985) considerou estes dois gêneros com limites imprecisos e elaborou uma chave de identificação das espécies de ambos conhecidas até àquela data. Posteriormente foram descritas mais três espécies de *Subulispora* e duas de *Solosympodiella*. Este gênero contém, atualmente, oito espécies. *Subulispora* e *Solosympodiella* são mantidos separados por Hawksworth et al. (1995) porém faltam revisões criteriosas.

Chave para identificação das espécies

1. Conídios subulados, ápice acicular, sem apêndices *S. rectilineata*
1. Conídios subulados, com apêndices finos e hialinos, lembrando um chicote 2
2. Apêndices 5-13 μm compr. e curvatura gradativa na união com o conídio *S. procurvata*
2. Apêndices 9-23 μm compr. e com pequeno arco na união com o conídio *S. longirostrata*

Subulispora longirostrata Nawawi & Kuthubutheen, Mycotaxon 30: 459. 1987.

(Fig. 1)

Conidióforos eretos, retos ou recurvados, solitários, sem ramificações, septados, lisos, castanhos, base com célula alargada e ápice geniculado, 24,7-213,5 \times 2,8-4,9 μm (comprimento incluindo a célula conidiogênica). Célula basal radialmente lobada, lisa, castanha, 9,7-16,3 μm diâm. Células conidiogênicas apicais, terminais, integradas, com desenvolvimento simpodial e em característico zigue-zague, poliblasticas, com cicatrizes retas, lisas, com ou sem septos, castanho-claras. Conídios solitários, subulados, base truncada, com ou sem cicatriz reta evidente, 2-3-septados, lisos, hialinos, com apêndice apical, 21,0-35,5 \times 2,0-4,0 μm . Apêndices finos, lisos, distintamente angulosos, com um pequeno arco na união com a célula apical do conídio, hialinos, 9,0-23,1 μm compr.

Material examinado: SÃO PAULO: Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folha morta de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., IX-1989, R.A.P. Grandi (SP233799); II-1990 (SP233800); sobre folha morta de *Tibouchina pulchra* Cogn., X-1995 (SP307545); sobre folha morta de *Miconia cabussu* Hoehne; 24-X-1995, L.F.P. Gusmão (SP307243). Peruíbe, Estação Ecológica de Juréia-Itatins em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folha morta de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., I-1991, R.A.P. Grandi (SP250836). Cubatão, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cubatão, vale do rio Pilões em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folheto indeterminado, 22-IX-1994, R.A.P. Grandi (SP251173). São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Instituto de Botânica em trecho de Mata Atlântica secundária, sobre folha morta de *Caesalpinia peltophoroides* Benth., VI-1995, R.A.P. Grandi (SP307491).

Comentários: foram observadas células conidiogênicas duas a três vezes mais longas que as células estéreis dos conidióforos, sendo estes curtos e constituídos de célula basal e apenas mais uma célula sustentando a região fértil. Muitos conidióforos são, geralmente, mais extensos do que os das outras espécies estudadas e observaram-se dois conidióforos com uma célula basal comum. Conídios 3-septados são perfeitamente visíveis e predominantes, as inflexões entre os conídios e os apêndices são características e as cicatrizes se constituem em um espessamento maior da parede da célula basal que se torna até um pouco mais escura, sem ser proeminente. Alguns conidióforos exibiram comprimentos maiores que os apontados na proposição da espécie (Nawawi & Kuthubutheen, 1987) mas todas as outras características são concordantes. *S. longirostrata* possui ângulos de 75-110° entre os apêndices e o eixo maior dos conídios (Nawawi & Kuthubutheen, 1987) mas essas medidas são discutíveis, principalmente devido à preparação das lâminas que pode posicionar os apêndices em ângulos maiores ou menores que os apontados. Nos materiais observados predominaram ângulos de 45-75°, embora ângulos maiores e menores também estivessem presentes. Esta espécie é diferenciada de *S. procurvata* pelo comprimento menor dos conídios e apêndices mais longos e angulosos, com uma curvatura lembrando uma articulação na união com a célula apical do conídio.

Distribuição geográfica mundial: Brasil (Grandi, 1998; Grandi & Attili, 1996; Gusmão et al., 2001). Malásia (Nawawi & Kuthubutheen, 1987).

Subulispora procurvata Tubaki, Trans. Mycol. Soc. Japan 12: 20. 1971.

(Fig. 2)

Conidióforos eretos, retos ou recurvados, solitários, sem ramificações, septados, lisos, castanhos, base com célula alargada e ápice geniculado, 30,3-142,3 × 3,1-4,0 μm

(comprimento incluindo a célula conidiogênica). Célula basal radialmente lobada, lisa, castanha, 5,9-13,8 μm diâm. Células conidiogênicas apicais, terminais, raramente intercalares, integradas, com desenvolvimento simpodial e em característico zigue-zague, poliblasticas, com cicatrizes retas, lisas, com ou sem septos, castanho-claras. Conídios solitários, subulados, base truncada, com ou sem cicatriz reta evidente, 2-3-septados, lisos, hialinos, com apêndice apical, 30,1-52,0 × 1,5-3,1 μm, incluindo os apêndices. Conídios sem apêndices presentes, com mesma morfologia dos anteriores mas em menor proporção, 27,8-38,0 × 1,5-3,0 μm. Apêndices finos, lisos, com curvatura gradativa entre a célula apical do conídio e o apêndice, hialinos, 5,3-13,1 μm compr.

Material examinado: SÃO PAULO: Cubatão, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cubatão, vale do rio Pilões em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folheto indeterminado, 22-VII-1993, R.A.P. Grandi (SP251174). Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folha morta de *Tibouchina pulchra* Cogn., 16-X-1995, R.A.P. Grandi (SP307544); sobre folha morta de *Miconia cabussu* Hoehne, 24-X-1995, L.F.P. Gusmão (SP307244). Moji-Guaçu, Reserva Biológica de Moji-Guaçu, em trecho de cerrado preservado, sobre folha morta de *Caryocar brasiliensis* Camb., 14-II-1999, L.F.P. Gusmão 56M-1 (UEFS42819).

Comentários: na proposição da espécie, Tubaki & Yokoyama (1971) descreveram conidióforos com uma variação de 120-320 μm compr. Os materiais estudados apresentaram conidióforos menores, nunca alcançando 200 μm, observações concordantes com Matsushima (1971), Pirozynski (1972), Kirk (1985) e Abarca (1994). No SP251174 foram observados conidióforos com duas células conidiogênicas em seu eixo, entremeadas por célula estéril, situação rara indicando, porém, a presença de célula conidiogênica intercalar e alongamento do conidióforo por desdiferenciação da célula produtora de conídios em célula estéril. Diferenças no comprimento dos conidióforos devem-se ao alongamento das células conidiogênicas de modo simpodial e a idade do material, seja em cultura ou em substrato natural, questão já apontada por Pirozynski (1972). *S. procurvata* foi caracterizada por Kirk (1985) e Abarca (1994) apresentando ângulos de 45-150° entre o apêndice e o eixo maior dos conídios, o que poderia ser confundida com *S. longirostrata*. Os materiais observados apresentaram conídios com ângulos maiores que 90° até o caso extremo de ápices retos. Supõe-se que essa situação seja consequência da ausência de inflexão ou arco característico, bem como alguns conídios estarem imaturos. Supõe-se, também, que estas sejam variações normais da espécie sendo, a medida do ângulo, de pouca importância taxonômica. Este táxon difere de *S. longirostrata* pelo comprimento maior dos conídios e apêndices menores, com curvatura suave e gradativa na união com o conídio.

Distribuição geográfica mundial: Austrália (Matsushima, 1989). Brasil (Gusmão et al., 2001). Costa do Marfim, Cuba, Guiana Francesa, México (Abarca, 1994). Ilhas Salomão (Matsushima, 1971). Índia (Rao & Hoog, 1986). Japão (Tubaki & Yokoyama, 1971; Matsushima, 1975; Yokoyama et al., 1977). Malásia (Nawawi & Kuthubutheen, 1987). Peru (Matsushima, 1993). Quênia (Kirk, 1985). Taiwan (Matsushima, 1980). Tanzânia (Pirozynski, 1972).

Subulispora rectilineata Tubaki, Trans. Mycol. Soc. Japan 12: 21. 1971.

(Fig. 3)

Conidióforos eretos, retos ou ligeiramente curvos, solitários, sem ramificações, septados, lisos, castanhos, base com célula alargada e ápice geniculado, $21,6-73,0 \times 3,0-5,0 \mu\text{m}$ (comprimento incluindo a célula conidiogênica). Célula basal radialmente lobada, lisa, castanha, $5,7-7,5 \mu\text{m}$ diâm. Células conidiogênicas apicais, terminais, integradas, com desenvolvimento simpodial e em característico zigue-zague, poliblasticas, com cicatrizes retas, lisas, com ou sem septos, castanho-claras a hialinas. Conídios solitários, subulados, ápice acicular, base truncada com ou sem cicatriz reta evidente, (1-)2-septados, lisos, hialinos, $27,6-41,5 \times 1,5-2,0 \mu\text{m}$.

Material examinado: SÃO PAULO: Peruíbe, Estação Ecológica de Juréia-Itatins em trecho de Mata Atlântica preservada, sobre folha morta de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., X-1991, R.A.P. Grandi (SP250837). São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Instituto de Botânica em trecho de Mata Atlântica secundária, sobre folha morta de *Tibouchina pulchra* Cogn., VII-1995, R.A.P. Grandi (SP307546). Itirapina, Estação Experimental de Itirapina em

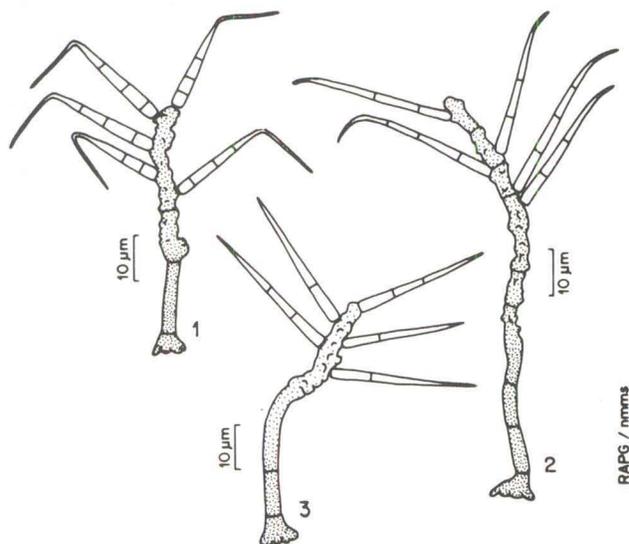


Fig. 1: *Subulispora longirostrata* Nawawi & Kuthubutheen - hábito, mostrando conídios com apêndices angulosos. Fig. 2: *Subulispora procurvata* Tubaki - hábito, mostrando conídios com apêndices curtos. Fig. 3: *Subulispora rectilineata* Tubaki - hábito, apresentando conídios com ápices retos.

trecho de cerrado perturbado, sobre folha morta de *Caryocar brasiliensis* Camb., 18-II-1999, L.F.P. Gusmão 961-3 (HUEFS42820). Moji-Guaçu, Reserva Biológica de Moji-Guaçu em trecho de cerrado preservado, sobre folha morta de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg., 23-IX-1999, R.A.P. Grandi (SP307547).

Comentários: os materiais estudados apresentaram conidióforos pequenos, com 1-3 septos e células conidiogênicas típicas porém delicadas, mais claras, às vezes dobrando-se na preparação, prejudicando as medidas. Na proposição da espécie, Tubaki & Yokoyama (1971) mencionaram conidióforos com $50-95 \times 2-3,5 \mu\text{m}$ e conídios com $34-42 (-48) \times 2-2,4 \mu\text{m}$. Todos os espécimes analisados apresentaram medidas um pouco menores, principalmente no comprimento das estruturas. No entanto, as medidas obtidas estão de acordo com as observações de Matsushima (1995). Conídios com extremidade apical ligeiramente curva foram vistos em materiais provenientes de *Anadenanthera falcata* e *Tibouchina pulchra* (SP307547 e SP307546, respectivamente), também observado e ilustrado por Matsushima (1995), o que acredita-se seja devido a preparação em lâmina, pois os ápices são mais finos e delicados. Embora *S. gracilis* e *S. minima* não possuam apêndices (Matsushima, 1975; Kirk, 1981b) esta é a única espécie do gênero com conídio subulado e ápice acicular.

Distribuição geográfica mundial: Brasil (Grandi & Attili, 1996). Japão (Tubaki & Yokoyama, 1971; Yokoyama et al., 1977; Matsushima, 1995).

Dentre as 12 espécies de *Subulispora* até agora conhecidas, nove foram propostas a partir de folheto em diferentes biomas terrestres. Somente três, *S. argentina*, *S. longirostrata* e *S. malaysiana* foram isoladas a partir de folhas submersas, em ambientes de água doce. *S. procurvata* e *S. rectilineata* são capazes de colonizar folhas de *Castanopsis cuspidata* e *Quercus phillyraeoides* em estágio primário de decomposição, tendo *S. procurvata* predominado durante um ano de observação, em ambiente terrestre (Yokoyama et al., 1977). *S. procurvata* e *S. rectilineata* isoladas por Matsushima (1971, 1975, 1980, 1989, 1993, 1995) foram verificadas apenas no folheto, em florestas de vários países. Todas as espécies descritas por Kirk (1981a,b, 1985) foram isoladas a partir de folheto de diversas plantas depositado no solo. A decomposição de folhas de *Quercus germana*, *Q. xalapensis* e *Liquidambar styraciflua*, em ambiente terrestre, foi acompanhada por Abarca (1999) tendo verificado que *S. procurvata* é muito freqüente nesses substratos, chegando a 85% dentre as espécies decompositoras de *L. styraciflua* e referido pela autora como típico de folheto. As três espécies obtidas no presente estudo foram isoladas a partir da serapilheira, incluindo épocas secas (inverno, junho-setembro) e em formações de mata e de cerrado. Sobre *T. pulchra*, proveniente da Reserva

Biológica de Paranapiacaba, *S. procurvata* predominou durante um ano de coleta, tendo sido isolada 63 vezes, num total de 66 lâminas do gênero preparadas.

Em revisão sobre Hyphomycetes aquáticos tropicais, Goh (1997) incluiu três espécies, *S. longirostrata*, *S. malaysiana* e *S. procurvata*, listados apenas para a Malásia e sem referência desse gênero para outro país tropical. Consulta a várias listagens sobre Hyphomycetes aquáticos não revelou a presença deste gênero, tampouco Subramanian (1983) apresenta-o como adaptado a esse ambiente. Sustenta-se, portanto, ser o gênero terrestre; algumas espécies podem ser isoladas de ambientes aquáticos por estarem presentes nos substratos que foram levados para os corpos d'água.

Verificou-se, neste trabalho, que as espécies de *Subulispora* foram isoladas de representantes das famílias Caryocaraceae (*Caryocar*), Euphorbiaceae (*Alchornea*), Leguminosae-Caesalpinioideae (*Caesalpinia*), Leguminosae-Mimosoideae (*Anadenanthera*) e Melastomataceae (*Miconia*, *Tibouchina*). Em literatura, as famílias Fagaceae (*Castanopsis*, *Quercus*), Hamamelidaceae (*Liquidambar*) e Moraceae (*Ficus*), dentre outras, foram constatadas (Brummitt, 1992). Mesmo que se considere poucos os substratos pesquisados até o momento, verifica-se que não há especificidade fungo-substrato; as espécies de *Subulispora* colonizam o material vegetal morto quando as condições são adequadas.

Embora mais conhecido para regiões temperadas do hemisfério norte (Hawksworth et al., 1995) o gênero já foi encontrado em regiões tropicais e subtropicais em várias ocasiões, revelando distribuição mais ampla (Kirk, 1985; Nawawi & Kuthubutheen, 1987, 1990; Matsushima, 1993; Grandi & Attili, 1996). *S. procurvata* é considerada amplamente distribuída na serapilheira de áreas tropicais (Abarca, 1994), tendo sido encontrada em um maior número de hospedeiros diferentes. Constata-se que *S. longirostrata* também é muito comum e provavelmente sua distribuição será semelhante a *S. procurvata*. *Subulispora* certamente será gênero com ampla distribuição na medida em que estudos sobre biodiversidade de Hyphomycetes colonizadores do folheto sejam incrementados.

Literatura citada

- Abarca, G.H. 1994. Hifomicetes dematiaceos en bosque mesófilo de montaña. Registros nuevos para México. Acta Botánica Mexicana 27: 15-32.
- Abarca, G.H. 1999. Diversidad y sucesión de los Hyphomycetes de la superficie de las hojas en descomposición de tres especies arbóreas dominantes en un bosque mesófilo de montaña en el centro de Veracruz. Tese de Doutorado, Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México, 499 p.
- Brummitt, R.K. 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Garden, Kew, 804 p.
- Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, 507 p.
- Goh, T.K. 1997. Tropical Freshwater Hyphomycetes. In: K.D. Hyde (ed.). Biodiversity of Tropical Microfungi. Hong Kong University Press, Hong Kong, pp. 189-227.
- Grandi, R.A.P. 1998. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. Hoehnea 25: 133-148.
- Grandi, R.A.P. & Attili, D.S. 1996. Hyphomycetes on *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. leaf litter from the Ecological Reserve Juréia-Itatins, State of São Paulo, Brazil. Mycotaxon 60: 373-386.
- Grandi, R.A.P. & Gusmão, L.F.P. 1998. A técnica da lavagem sucessiva de substratos de plantas como subsídio para estudos da associação fungo/substrato e diversidade de Hyphomycetes nos ecossistemas. In Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia. ACIESP 104, v. III, pp. 80-90.
- Gusmão, L.F.P., Grandi, R.A.P. & Milanez, A.I. 2001. Hyphomycetes from leaf litter of *Miconia cabussu* in a Brazilian Atlantic rain forest. Mycotaxon 79: 201-213.
- Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. & Pegler, D.N. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8 ed. CAB International, Wallingford, 616 p.
- Hoog, G.S. 1985. Taxonomy of the *Dactylaria* complex, IV. *Dactylaria*, *Neta*, *Subulispora* and *Scolecobasidium*. Studies in Mycology 26: 1-60.
- Kirk, P.M. 1981a. New or interesting microfungi I. Dematiaceous Hyphomycetes from Devon. Transactions of the British Mycological Society 76: 71-87.
- Kirk, P.M. 1981b. New or interesting microfungi III. A preliminary account of microfungi colonizing *Laurus nobilis* leaf litter. Transactions of the British Mycological Society 77: 457-473.
- Kirk, P.M. 1985. New or interesting microfungi XIV. Dematiaceous Hyphomycetes from Mt. Kenya. Mycotaxon 23: 305-352.
- Matsushima, T. 1971. Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea. Takashi Matsushima, Kobe, 78 p.
- Matsushima, T. 1975. Icones Microfungorum a Matsushima Lectorum. Takashi Matsushima, Kobe, 209 p.
- Matsushima, T. 1980. Saprophytic Microfungi from Taiwan Part 1 Hyphomycetes. Matsushima Mycological Memoirs n. 1. Matsushima Fungus Collection, Kobe, 82 p.
- Matsushima, T. 1989. Matsushima Mycological Memoirs n. 6. Matsushima Fungus Collection, Kobe, 100 p.
- Matsushima, T. 1993. Matsushima Mycological Memoirs n. 7. Matsushima Fungus Collection, Kobe, 75 p.
- Matsushima, T. 1995. Matsushima Mycological Memoirs n. 8. Matsushima Fungus Collection, Kobe, 54 p.
- Morgan-Jones, G., Sinclair, R.C. & Eicker, A. 1983. Notes on Hyphomycetes XLIV. New and rare Dematiaceous species from the Transvaal. Mycotaxon 17: 301-316.
- Nawawi, A. & Kuthubutheen, A.J. 1987. A new species of the genus *Subulispora*. Mycotaxon 30: 459-463.
- Nawawi, A. & Kuthubutheen, A.J. 1990. Addition to *Subulispora* from Malaysia. Mycotaxon 37: 389-393.
- Pirozynski, K.A. 1972. Microfungi of Tanzania. Mycological Papers 129: 1-64.
- Rao, V. & Hoog, G.S. 1986. New or critical Hyphomycetes from India. Studies in Mycology 28: 1-84.
- Sinclair, R.C., Boshoff, S. & Eicker, A. 1997. *Sympodioplanus*, a new anamorph genus from South Africa. Mycotaxon 64: 365-374.

Subramanian, C.V. 1983. Hyphomycetes - Taxonomy and Biology. Academic Press, London, 502 p.

Tubaki, K. & Yokoyama, T. 1971. Notes on the Japanese Hyphomycetes. Transactions of Mycological Society of Japan 12: 18-28.

Yokoyama, T., Ito, T. & Umata, H. 1977. Successive fungal flora on sterilized leaves in the litter of forest. V. Annual Report of the Institute for Fermentation 8: 18-59.

Aceito para publicação em 05.03.2002