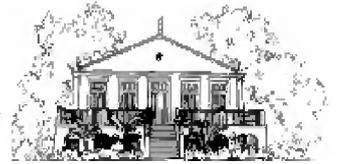




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**HIFOMICETOS (FUNGOS ANAMORFOS) ASSOCIADOS A  
PALMEIRAS NA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, MELGAÇO,  
PARÁ, BRASIL**

**JOSIANE SANTANA MONTEIRO**

**BELÉM**

**2009**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**HIFOMICETOS (FUNGOS ANAMORFOS) ASSOCIADOS A  
PALMEIRAS NA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, MELGAÇO,  
PARÁ, BRASIL**

**JOSIANE SANTANA MONTEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

**ORIENTADORA: Dra. Helen Maria Pontes Sótão (MPEG)**

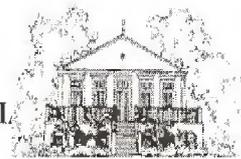
**CO-ORIENTADOR: Dr. Antonio Hernández Gutiérrez (UFPA)**

**BELÉM**

**2009**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



**HIFOMICETOS (FUNGOS ANAMORFOS) ASSOCIADOS A  
PALMEIRAS NA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ,  
MELGAÇO, PARÁ, BRASIL**

**JOSIANE SANTANA MONTEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 18 de fevereiro de 2009

BANCA EXAMINADORA

*Helen Sotão*

Prof.<sup>a</sup> Dra. Helen Maria Pontes Sotão- Orientadora  
Museu Paraense Emílio Goeldi- MPEG

*Mário Augusto Jardim*

Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim - 1º Examinador  
Museu Paraense Emílio Goeldi- MPEG

*Ruth*

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ruth Linda Benchimol - 2ª Examinadora  
Embrapa

*Solange do Perpétuo Socorro Evangelista Costa*

Prof.<sup>a</sup> Dra. Solange do Perpétuo Socorro Evangelista Costa - 3ª Examinadora  
Universidade Federal do Pará- UFPA

*Regina Célia Tavares Lobato*

Prof.<sup>a</sup> Dra. Regina Célia Tavares Lobato- Suplente  
Museu Paraense Emílio Goeldi- MPEG

Monteiro, Josiane Santana

Hifomicetos (Fungos Anamorfos) associados a Palmeiras na Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil/ Josiane Santana Monteiro; Orientado por Helen Maria Pontes Sótão e Co-orientação de Antonio Hernández Gutiérrez- Belém, 2009.

76 fl : il.

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Botânica Tropical na Linha de Pesquisa Taxonomia de Fungos e Área de Concentração em Botânica Tropical.

1. Hyphomycetes 2. Hifomicetos – Floresta Nacional de Caxiuanã (Caxiuanã, Melgaço-PA) 3. Fungos anamorfos – Diversidade – Brasil - Amazônia I. Sótão, Helen Maria Pontes, Orient. II Hernández Gutiérrez, Antonio, Co-orient. Título.

CDD 579.55098115

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho a meus pais  
Maria Santana Monteiro e  
José Maria dos Santos Monteiro.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus pela força, saúde e tranquilidade que me permitiram realizar este trabalho e por me conceder mais esta vitória em minha vida.

À Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi pelo apoio técnico e logístico dado a este trabalho.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado, permitindo o bom andamento do trabalho durante o curso.

À Dra. Helen Sotão, pelo apoio, paciência, amizade, confiança, e por sempre me incentivar a realizar um bom trabalho, além dos preciosos ensinamentos em relação à vida e a profissão que sempre levarei comigo.

Ao Dr. Antonio Hernández pelos seus ensinamentos durante as identificações, paciência, estímulo, amizade e por me mostrar que a pesquisa, apesar de árdua, pode ser muito recompensadora e prazerosa.

À coordenação da pós-graduação em Botânica, em especial ao seu coordenador Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos, pelo apoio e atenção dado aos discentes.

Às secretárias do Mestrado em Botânica, Dagmar Mariano e Patrícia por sempre estarem à disposição quando solicitadas.

À Dra. Rosely Ana Piccolo Grandi (IBt- SP) por gentilmente ceder um pouco do seu tempo para ajudar na identificação de alguns materiais, e por suas importantes contribuições a este trabalho.

Ao Dr. Luís Fernando P. Gusmão por gentilmente aceitar corrigir este manuscrito durante a qualificação, e por todas as suas contribuições e sugestões oferecidas.

À todos os docentes do curso de mestrado pelos ensinamentos transmitidos.

À Dra. Nazaré Bastos, por ceder um de seus microscópios para a realização deste trabalho.

Às amigas Priscila Sanjuan e Èrica Freires pelo apoio, incentivo e preciosa companhia durante os longos dias de triagem no laboratório de Micologia (MPEG).

Aos amigos Paulo, Rafael e Laíssa pelos incentivos e boas conversas durante os trabalhos no laboratório de Micologia da UFPA.

A todos os discentes da turma de Mestrado em Botânica 2007.

Aos amigos de turma Bernardo, Rivaldo, Narcísio, Raimunda, Danilo, Darley e Denise pela troca de conhecimentos e momentos de diversão inesquecíveis.

À Jussara Freitas por sua valiosa amizade e por compartilhar comigo todos os momentos bons e difíceis durante a realização dos nossos trabalhos, sempre oferecendo palavras de apoio e incentivo.

Às amigas de sempre, Livia Isadora e Mariana pela amizade e apoio incondicionais que sempre me ofereceram.

A meu querido primo Pedro Paulo por todos os bons momentos que passamos juntos, e por sempre reunir a *turma do Hertz*.

À Cristiane Ramos por todo seu apoio, carinho, amizade e, principalmente, por me fazer lembrar que a vida não é só trabalho, e que deve sempre haver espaço para bons momentos de diversão

À Helena (coração) pela divertida companhia durante o horário de almoço na UFPA, que sempre me animava para a continuação do trabalho.

À Salande por seu incentivo e torcida para que esse trabalho desse certo.

A todos que contribuíram de algum modo para a realização deste trabalho, mesmo não citados aqui, deixo carinhosos e sinceros agradecimentos. Muito obrigada.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS E TABELAS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	4
2.1 Hyphomycetes no Brasil: situação atual .....	4
2.2 Hyphomycetes na Amazônia .....	5
2.3 Hyphomycetes e palmeiras .....	7
2.3.1 A família Arecaceae .....	7
2.3.2 Palmeiras e diversidade de fungos .....	8
2.3.3 Hyphomycetes e palmeiras brasileiras .....	9
2.4. Taxonomia de fungos anamorfos .....	9
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	11
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
4.1 Área de estudo .....	12
4.2 Desenho amostral .....	13
4.3 Coleta .....	15
4.4 Identificação, descrição e ilustração .....	15
4.5 Análise dos dados .....	16
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
5.1 Descrição das espécies identificadas para o sítio do PPBIO, na Floresta Nacional de Caxiuanã .....	26
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	62
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	63

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1	Localização da FLONA de Caxiuanã no Estado do Pará e da grade do PPBIO/Caxiuanã dentro da FLONA.....	13
Figura 2	Grade do PPBIO/Caxiuanã com as parcelas amostradas para os hifomicetos em palmeiras.....	14
Figura 3	Ocorrência das espécies de hifomicetos entre as espécies de palmeiras coletadas no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).....	18
Figura 4	Distribuição das espécies de hifomicetos em partes de palmeiras em decomposição no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).....	22
Figura 5	Distribuição da ocorrência de espécies de hifomicetos entre as nove parcelas amostradas no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA), nos dois períodos de coleta (chuvoso e seco).....	24
Figura 6	Curva de acumulação de espécies para hifomicetos em palmeiras do sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).....	25
Figura 7	<i>Camposporium fusisporum</i> Whitton, Mckenzie & Hyde.....	31
Figura 8	<i>Ceratosporella basibicelularia</i> Matsush.....	31
Figura 9	<i>Cylindrocarpon curtum</i> Bugnicourt.....	38
Figura 10	<i>Dictyochaeta assamica</i> (Agnihotr.) Aramb., Cabello & Mengasc.....	38
Figura 11	<i>Dictyochaetopsis polysetosa</i> R.F. Castañeda, Gusmão, Guarro & Saikawa....	38
Figura 12	<i>Dictyophrynella bignoniacearum</i> Bat. & Caval.....	41
Figura 13	<i>Didymostilbe coffeae</i> Henn.....	41
Figura 14	<i>Minimidochium microsporum</i> Matsush.....	46
Figura 15	<i>Sporidesmium macrurum</i> (Sacc.) M.B. Ellis.....	51
Figura 16	<i>Sporidesmium ghanaense</i> M.B. Ellis .....	51
Figura 17	<i>Sporidesmiella aspera</i> Kuthub. & Nawawi.....	51
Figura 18	<i>Solheimia costaspora</i> E. F. Morris.....	51
Figura 19	<i>Stachybotrys theobromae</i> Hansf.....	57
Figura 20	<i>Stachylidium bicolor</i> (Link) S.F. Gray & Link.....	57
Tabela 1	Relação das espécies de Hyphomycetes associadas a partes de folhas em decomposição de cinco espécies de palmeiras do sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã, Pará. ....	19
Tabela 2	Índice de similaridade de Sørensen entre as espécies de palmeiras investigadas.....	23

**RESUMO.** Os Hyphomycetes Fries constituem uma parcela considerável dentre os decompositores e recicladores da matéria orgânica morta no ambiente, bem como, podem ser importantes patógenos de plantas e animais, incluindo o próprio homem. No Brasil, as pesquisas taxonômicas abordando este grupo ainda são escassas e concentradas em apenas alguns estados. O objetivo desse estudo foi verificar a diversidade de hifomicetos em palmeiras no sítio do Programa de Biodiversidade da Amazônia (PPBIO), na Floresta Nacional (FLONA) de Caxiuanã, Pará. As amostras de palmeiras foram coletadas em duas excursões (dezembro/2006 e agosto/2007). Os fungos foram retirados sob microscópio estereoscópico e montados diretamente em lâminas permanentes para análise e identificação. Foram obtidos 73 táxons em 52 gêneros, presentes em cinco espécies de palmeiras *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Bactris acanthocarpa* Mart., *Bactris hirta* Mart., *Geonoma baculifera* (Poit.)Kunth e *Oenocarpus distichus* Mart. As espécies de hifomicetos mais comuns sobre as palmeiras foram *Beltrania rhombica*, *Chalara* sp. 1, *Chloridium* sp., *Menisporopsis theobromae*, *Zygosporium echinosporum* e *Zygosporium oscheoide*. A palmeira *B. hirta* apresentou a maior riqueza, com 35 espécies. Entre as partes das folhas de palmeiras coletadas houve maior ocorrência de hifomicetos em folíolos. A similaridade entre as comunidades de fungos sobre as palmeiras variou de 18,18 % a 45,9 %. A amostragem desse estudo foi avaliada pela curva de acumulação de espécies e revelou que o número de amostras coletadas por parcela ainda não é o ideal para amostrar toda a diversidade deste grupo na FLONA de Caxiuanã. Dentre as espécies identificadas há um novo registro para o Brasil, três para a América do Sul, e seis para o Neotrópico, estes incluídos dentre os 29 novos registros para o Estado do Pará. Os dados mostram a riqueza dos Hyphomycetes nas palmeiras da área estudada e contribuem para a ampliação do conhecimento da micota da região Amazônica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hyphomycetes, Diversidade Fúngica, Caxiuanã, Palmeiras

**ABSTRACT:** The Hyphomycetes Fries comprise a considerable group among the dead organic matter decomposers and recyclers in the environment, being also important pathogens of plants and animals, including the man. In Brazil, taxonomic studies about this group are still scarce and concentrated only in some states. The objective of this study was to verify the diversity of Hyphomycetes in palm trees in parcels of the Program of Amazon Biodiversity (PPBIO), in the National Forest of Caxiuanã (FLONA), Pará. The palm trees samples were collected during two excursions (December/2006 and August/2007). The fungal specimens were isolated under stereomicroscope and mounted directly on permanent slides for analysis and identification. The total of 73 taxa and 52 genera were identified in five species of palms: *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Bactris acanthocarpa* Mart., *Bactris hirta* Mart., *Geonoma baculifera* (Poit.) Kunth and *Oenocarpus distichus* Mart. The most frequent species found on the palm trees were *Beltrania rhombica*, *Chalara* sp. 1, *Chloridium* sp., *Menisporopsis theobromae*, *Zygosporium echinosporum* and *Zygosporium oscheoide*. The palm *B. hirta* presented the highest species richness with 35 taxa. Among the parts of the leaves collected, the leaflets showed the highest occurrence of Hyphomycetes. The similarity of fungi among the species of palms varied between 18.18% and 45.9%. The sampling approach of this study was evaluated by the species accumulation curve, which revealed that the number of samples collected per parcel was not yet the ideal to show all the diversity of this group in the FLONA of Caxiuanã. Among the reported species, there is one new record for Brazil, three for South America and six for the Neotropics. All of these are also included among the 29 new records for the State of Pará. The present data show the Hyphomycetes richness in palm trees of the studied area and contribute to increasing the knowledge about the mycota of the Amazon region.

**KEY WORDS:** Hyphomycetes, Fungal Diversity, Caxiuanã, Palms

## 1. INTRODUÇÃO

Os fungos estão entre os organismos mais diversificados e ainda pouco estudados em vários ambientes. A estimativa de que existam 1.500.000 de espécies de fungos (HAWKSWORTH 2001) é fascinante e implica em elevada diversidade de formas, estruturas, e genomas a serem descobertos pelo homem. Contudo, a pesquisa e exploração desses organismos são muito lentas quando comparada à rapidez com que muitos habitats vêm sendo degradados, resultando na perda de espécies desconhecidas pela ciência. Por apresentarem um aparato enzimático versátil, realizam importantes papéis ecológicos no ambiente, mas também são largamente utilizados em processos biotecnológicos e isso vem despertando o interesse para a diversidade de fungos, especialmente em ambientes tropicais (BILLS 1995).

Os Hyphomycetes Fries estão incluídos no grupo dos fungos anamorfos e compõem uma classe artificial do reino Fungi, formando esporos denominados de conídios, que são de origem mitótica sobre hifas isoladas ou agregações de hifas. Segundo Hawksworth *et al.* (1995), esta classe compreende cerca de 1.700 gêneros e 11.000 espécies descritas e amplamente distribuídas em muitos nichos ecológicos.

Em geral os fungos anamorfos (também conhecidos como conidiais, imperfeitos, mitospóricos ou “Deuteromycetes”) representam a fase assexuada (anamorfa) de Ascomycota, e mais raramente de Basidiomycota (MANOHARACHARY *et al.* 2005). Estes podem permanecer apenas na fase assexuada ou, em certas condições, apresentar a fase sexuada (teleomorfa). Quando estas duas fases são relacionadas entre si tem-se, então, a “conexão” e a espécie é denominada holomorfo. Kirk *et al.* (2001) apontam três possíveis explicações para este comportamento: 1- provavelmente a maioria desses fungos perdeu a capacidade de se reproduzirem sexualmente; 2- apresentam a forma sexual sob condições muito especiais, cujas causas determinantes são pouco conhecidas; ou, 3- sua conexão com a fase sexuada (teleomórfica) ainda é desconhecida.

Apesar de só exibirem a fase assexuada, os hifomicetos têm sua variabilidade genética garantida pelo fenômeno da parassexualidade. Esse complexo mecanismo de recombinação genética envolve a diploidização somática a partir da fusão de núcleos haploides distintos resultantes de anastomoses entre hifas, “crossing-over” mitótico e retorno ao estado haploide. Isso garante o aparecimento de linhagens adaptadas a diversos ambientes e aumento na capacidade de produção de compostos como enzimas, ácidos orgânicos, antibióticos e outros (ALEXOPOULOS *et al.* 1996; GRANDI 1998b; GUSMÃO *et al.* 2006).

Esses fungos colonizam, sobrevivem e se multiplicam em vários substratos, estando sujeitos a climas extremos, como os que caracterizam o Ártico e a Antártica, desertos, assim como ambientes mais brandos como trópicos e temperados (CANNON & SUTTON 2004). Realizam várias funções ecologicamente importantes, como a decomposição de matéria orgânica, liberação de minerais, produção de substâncias húmicas, promoção e alteração do desenvolvimento de nichos, entre outros. Desempenham também importante papel na produção de enzimas e produção industrial (antibióticos, imunoreguladores, etc.), em manipulações genéticas, controle biológico, além de causarem micoses profundas, alergias e doenças em plantas e animais (BILLS 1995; MANOHARACHARY *et al.* 2005).

Do ponto de vista micológico os ambientes tropicais ainda são pouco explorados. Poucos países em áreas tropicais têm estudado extensivamente a diversidade de fungos como: África do Sul, China, Costa Rica, Cuba, Índia, México e Panamá (BILLS & POLISHOOK 1994; CARETTA *et al.* 1999; CASTAÑEDA & KENDRICK 1990, 1991; CROUS *et al.* 2006; GUZMÁN 1998; HYDE 2001; MANOHARACHARY *et al.* 2005; PIEPENBRING 2007). Apesar da extraordinária diversidade de formas, estruturas e habitats de fungos tropicais, estes têm sido mapeados desigualmente, inadequadamente e irregularmente no tempo e espaço (HAWKSWORTH *et al.* 1997; PFENNING 1997; SUBRAMANIAN 1982).

Embora existam muitas formas diferentes de relacionamento entre plantas e fungos, predominantemente só patógenos e fungos micorrízicos têm sido extensivamente estudados. De acordo com Parbery (1996), os estudos sobre a relação entre fungos e plantas focalizam vantagens ou desvantagens desta associação para as plantas, e em geral não fornecem dados sobre os benefícios ou danos causados ao fungo. Em alguns casos se limita a sua significância na biologia dos fungos. Quanto às plantas associadas com hifomicetos devem-se destacar estudos realizados com as famílias Graminea (Poaceae), Pandanaceae, Myrtaceae, Musaceae e Arecaceae (CARETTA *et al.* 1999; DULYMAMODE *et al.* 2001; HYDE *et al.* 2007).

Os estudos de fungos relacionados à família Arecaceae se intensificaram a partir do início da década de 90, e desde então, vêm revelando uma grande diversidade de fungos a ela associados (HYDE & ALIAS 2000). Como as palmeiras apresentam morfologia bem característica e pouca dificuldade no reconhecimento do folheto, em relação aos outros tipos presentes nas florestas, os estudos envolvendo esse tipo de substrato podem contribuir eficazmente para os levantamentos de espécies fúngicas e de hospedeiros associados.

Vários estudos envolvendo os fungos associados às palmeiras têm sido realizados e publicados, enfatizando notadamente fungos sapróbios (FRÖHLICH & HYDE, 1999; HYDE *et al.* 2007; PINNOI *et al.* 2006; YANNA & HYDE 2001). De acordo com Taylor *et al.*

(2000a) um grupo particular de fungos, os Ascomycetes, está fortemente associado com palmeiras incluindo muitas espécies presentes apenas nestas plantas, contudo, verifica-se também a forte presença de Hyphomycetes e outros fungos anamórficos. Para Pinnoi *et al.* (2006), fungos comuns às palmeiras geralmente não são específicos das espécies hospedeiras associadas. Porém, não apenas têm sido observados casos de especificidade de espécies, mas também diferenças na composição de comunidades de diferentes palmeiras (HYDE *et al.* 2007).

Hawksworth *et al.* (1997) e Cannon (1997) enfatizam a importância de se inventariar os fungos de uma área, para responder questões relacionadas aos aspectos da biodiversidade, especialmente o número de fungos e a extensão de plantas associadas com eles nos trópicos. Além de contribuir para a descrição morfológica e de ciclos de vida, e esclarecer as funções de vários fungos nos ecossistemas (CANNON & SUTTON 2004; HAWKSWORTH 2001; ZHOU & HYDE 2001).

Para a conservação dos fungos no ambiente sugere-se a conservação de habitats, conservação *in situ* de reservas e nichos ecológicos e conservação *ex situ*, especialmente para espécies saprófitas que crescem em cultura (HAKSWORTH 1991; MANOHARACHARY *et al.* 2005). Estratégias para a rápida análise de diversidade de fungos também podem ser recomendadas em áreas selecionadas para preservação, evitando o uso de informações rudimentares ou mesmo a completa exclusão de dados sobre esse grupo em programas de conservação (CANNON 1997).

No geral, poucos estudos sobre fungos anamorfos têm sido realizados na região amazônica. Esta situação gera grandes lacunas no conhecimento da micobiota da região e impede a utilização prática dos mesmos, prejudicando o desenvolvimento de estudos biotecnológicos que necessitam de conhecimento básico prévio. Assim nesta pesquisa serão levantadas as seguintes questões: Quais as espécies de Hyphomycetes presentes nas palmeiras da FLONA de Caxiuanã? Existem diferenças quanto à composição desse grupo entre as palmeiras coletadas na FLONA de Caxiuanã?

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1- Hyphomycetes no Brasil: situação atual

No Brasil os hifomicetos, comparado a outros grupos de fungos, ainda são pouco estudados. Trabalhos envolvendo a taxonomia de espécies desse grupo datam do início do século XX e foram publicados por Paul Christoph Hennings entre os anos de 1900 a 1908. Outras contribuições importantes foram dadas por Augusto Chaves Batista e Ahmés Pinto Viégas entre as décadas de 1930 e 1960 (FIDALGO 1968).

Augusto Chaves Batista foi o fundador do Instituto de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco, e realizou descrições de várias espécies fúngicas presentes na região amazônica e principalmente na região nordeste, com ênfase nos Ascomycetes. Suas centenas de publicações foram sumarizadas por Silva & Minter (1995). A. P. Viégas, fitopatologista do Instituto Agrônomo de Campinas (SP), também publicou vários trabalhos envolvendo diversos grupos de fungos, incluindo hifomicetos (VIÉGAS 1946).

Os biomas mais explorados até o momento foram a Mata Atlântica na região Sudeste, e mais recentemente, a Caatinga na região Nordeste. Em parte isso se deve à falta de especialistas no grupo, que acaba por concentrar a maioria dos estudos em alguns estados do país.

No Sudeste os estudos se concentram principalmente no Estado de São Paulo: Grandi (1985) descreveu os hifomicetos do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu; Grandi (1990; 1991; 1992) estudou raízes de plantas da família Marantaceae quanto à presença de hifomicetos; Grandi *et al.* (1995) registraram os hifomicetos em folhas de *Cedrela fissilis* Vell; Grandi & Attili (1996) e Grandi (1998a) apresentaram as espécies de hifomicetos sobre folheto de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müell. Arg.; Gusmão *et al.* (2000; 2001) descreveram os hifomicetos associados a folhas de *Miconia cabussu* Hoehne; Grandi & Gusmão (2002) apresentaram os hifomicetos associados ao folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn.; Grandi & Silva (2003) registraram a ocorrência de hifomicetos sobre folhas de *Caesalpinia echinata* Lam.; Grandi (2004) estudou os hifomicetos em serapilheira no município de Cubatão (SP); Grandi *et al.* (2008) identificaram os hifomicetos associados a briófitas em decomposição. Para o Estado do Rio de Janeiro, Calduch *et al.* (2002b) descreveram uma nova espécie de *Dictyochaetopsis* e de *Paraceratocladium*; Castañeda *et al.* (2007; 2008) descreveram novas espécies de hifomicetos em folheto não identificado do Morro do Corcovado.

Para a região Nordeste, o Estado da Bahia apresenta o maior número de estudos realizados: Gusmão & Grandi (2001) descreveram uma nova espécie de *Neojohnstonia* do folheto de Lamiaceae; Gusmão & Barbosa (2003) registraram a espécie *Paraceratocladium polysetosum* Castañeda sobre folhas de *Manilkara salzmanii* (DC.) Lam.; Gusmão *et al.* (2005a) listaram 54 espécies de hifomicetos para a Chapada Diamantina; Gusmão & Barbosa (2005), Gusmão *et al.* (2005b), Barbosa & Gusmão (2005) e Barbosa *et al.* (2007a) descreveram espécies de *Hemibeltrania*, *Curvularia*, *Speiropsis* e *Thozetella* para o Estado da Bahia, respectivamente; Marques *et al.* (2007a) listaram 32 espécies de hifomicetos para a Serra da Jibóia (BA). Para a Caatinga várias espécies de hifomicetos e novos registros têm sido descritos (BARBOSA *et al.* 2007b, 2008; CRUZ *et al.* 2007a, 2007b; MARQUES *et al.* 2007b, 2008; FERREIRA *et al.* 2008). Para o Estado de Pernambuco, destacam-se os trabalhos de Batista e colaboradores que descreveram e registraram várias espécies de hifomicetos (SILVA & MINTER 1995) e Upadhyay *et al.* (1986) que descreveram duas espécies novas de hifomicetos sinemáticos. Para o Estado do Ceará, Freire (2005) apresentou uma lista atualizada de 226 hifomicetos ocorrentes em plantas de 71 famílias botânicas.

Para a região Sul, Grandi & Gusmão (1995) e Gusmão & Grandi (1996, 1997) registraram espécies dos gêneros *Gyrophthrix*, *Beltrania* e hifomicetos com conidiomas esporoquiais e sinemáticos associados a folhas de *Cedrela fissilis* Vell. no Estado do Paraná.

## 2.2- Hyphomycetes na Amazônia

Para a Amazônia, os estudos envolvendo hifomicetos têm sido realizados irregularmente no tempo e no espaço. Os primeiros estudos voltados para fungos na região Amazônica foram realizados por Paul Christoph Hennings e publicados em volumes da revista *Hedwigia* (BATISTA *et al.* 1966). Esses estudos incluíram vários grupos de fungos, principalmente ascomycetos. Em três volumes dessa revista (43, 44 e 48) foram registrados hifomicetos, inclusive aqueles com conidiomas sinemáticos e esporoquiais, para os Estados do Amazonas e do Pará (HENNING 1904; 1905; 1908).

Batista & Cavalcanti (1964) descreveram três novos gêneros de hifomicetos com hifopódios (estruturas de sustentação originadas do micélio) a partir de materiais das cidades de Manaus (AM) e Bragança (PA). Nesse mesmo ano foi desenvolvido um estudo sobre

espécies do gênero *Aspergillus* presentes no solo do Estado de Rondônia (BATISTA & PERES 1964).

Batista *et al.* (1966) revisando a coleção de Paul C. Hennings, do herbário João Murça Pires (MPEG), registraram 13 hifomicetos incluindo ilustrações para alguns, com atualizações taxonômicas e comentários sobre o estado dos espécimes.

Batista *et al.* (1967a; 1967b) avaliaram a presença de espécies de *Aspergillus* no solo em áreas das cidades de Bragança e do Baixo Amazonas (PA), e de micropopulações fúngicas nos solos em área do Estado do Amapá (Território Federal do Amapá).

Na década de 1970, durante a execução do Projeto Flora Amazônica, foram obtidas significativas contribuições ao conhecimento da micota amazônica. Dentre os muitos estudos desenvolvidos destacam-se os de Samuels (1978a; 1978b; 1978c; 1978d; 1978e; 1978f; 1980) que estudou várias espécies de Ascomycetes e seus respectivos anamorfos, a maioria hifomicetos, nos Estados do Amazonas e Roraima.

Katz (1980) apresentou os resultados preliminares de sua investigação sobre microfungos decompositores de liteira, coletados em áreas de terra firme, igapó, campinarana, várzea e liteira submersa em Manaus (AM), registrando o isolamento de 4.500 espécimes de fungos entre Ascomycetes, Basidiomycetes e Hyphomycetes. Para este último foram identificados representantes de vários gêneros cosmopolitas e de distribuição mais restrita.

Dunn *et al.* (1985) isolaram e registraram várias espécies de *Penicillium* para o Brasil, incluindo alguns isolados dos Estados do Amazonas e Pará.

Farr (1986) listou 12 Hyphomycetes folícolos coletados ao longo de áreas do Rio Negro (AM), durante o projeto Flora Amazônica.

Aguiar (1988) apresentou uma lista com 81 tipos nomenclaturais de fungos da coleção Chaves Batista, depositados no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), incluindo alguns hifomicetos coletados nos Estados do Amazonas e Pará.

Dunn *et al.* (1989) coletaram amostras de solo em áreas do Rio Trombetas (PA), listando *Aspergillus* e outros gêneros presentes no solo.

Pfenning (1993) conduziu um estudo sobre fungos microscópicos na rizosfera e rizoplano de plantas em quatro áreas de investigação na cidade de Capitão-Poço (PA), registrando 98 espécies de fungos anamorfos, sendo a maioria hifomicetos.

Cruz *et al.* (2008) registraram duas espécies de *Exserticlava* para o Brasil, incluindo a ocorrência destas para a Floresta Nacional de Caxiuanã (PA).

Gutiérrez *et al.* (2008- prelo) apresentaram uma lista com 42 gêneros de hifomicetos oriundos de material coletado na Floresta Nacional de Caxiuanã, dentro do projeto PPBIO no período de outubro de 2003 a dezembro de 2006.

## **2.3- Hyphomycetes e palmeiras**

### **2.3.1- A família Arecaceae**

As palmeiras são monocotiledôneas lenhosas pertencentes à família Arecaceae e se caracterizam por serem plantas arbustivas ou arborescentes, perenes, com caule denominado estipe, solitário ou ramificado (em touceira); as folhas são alternas, a base abraçando o talo, limbo pinado, bipinado ou palmado, com folíolos ou segmentos geralmente agudos. As palmeiras são hermafroditas, monoicas ou dioicas, com inflorescências que nascem com frequência entre as folhas ou por debaixo delas. As flores são sésseis e aparecem de maneira isolada ou agrupada, com 2-3 sépalas e igual número de pétalas, livres ou unidas; o número de estames é seis, mas pode variar de três a muitos. O fruto pode ser seco ou carnoso, às vezes recobertos por escamas, fibras ou espinhos; contém no geral de uma a três sementes, mas às vezes em maior quantidade (HENDERSON 1995).

As palmeiras apresentam ampla distribuição, ocorrendo principalmente nos trópicos e subtropicais. Exibem hábitos variados, desde estipes subterrâneos e de pequeno porte até formas arborescentes e raramente trepadeiras, com ou sem espinhos nos caules e folhas (HENDERSON 1995; JONES 1995). A família Arecaceae tem aproximadamente 189 gêneros e 3.000 espécies (UHL & DRANSFIELD 1999 *apud* LIMA *et al.* 2003), sendo que Lorenzi *et al.* (1996) citam 29 gêneros e 132 espécies para o Brasil.

As palmeiras são importantes componentes dos ambientes naturais, devido a sua abundância e suas numerosas interações com outros organismos, que as torna o habitat de muitos artrópodes e pequenos vertebrados. Muitas palmeiras, especialmente as arborescentes, são altamente produtivas e constituem uma importante fonte de liteira. Seus frutos são importantes como fontes de alimento para os animais e muitos destes contribuem para sua dispersão no ambiente (KAHN & GRANVILLE 1992; VALENTE 2001).

As palmeiras têm grande importância para o homem. A maioria ou todas as suas partes são utilizáveis (folhas, estipe, meristema apical, fruto e até raízes), fornecendo importantes produtos de valor comercial. Algumas palmeiras oferecem quantidades importantes de óleo

seja na polpa do fruto (mesocarpo), na semente, ou em ambos. São também utilizadas como alimentos, preparadas como sucos (açai), cozidas (pupunha) ou até frescas (tucumã), além de fornecer palmito. No Brasil, a indústria de cosméticos mostra interesse por alguns óleos de palmeiras, tanto do tipo oléico-palmítico como do tipo láurico (CLEMENT *et al.* 2005; KAHN & GRANVILLE 1992; VALENTE 2001).

### 2.3.2- Palmeiras e diversidade de fungos

As investigações envolvendo fungos associados a palmeiras se tornaram intensas a partir da década de 1990, com a publicação de vários trabalhos realizados por Hyde e colaboradores, alguns destes listados por Hyde & Alias (2000). Esses estudos revelaram um número expressivo de espécies novas e que muitos destes fungos estão consistentemente associados com palmeiras em áreas tropicais (FRÖLICH & HYDE 1999; TAYLOR *et al.* 2000a).

De acordo com Taylor *et al.* (2000a) um grupo particular de fungos (Ascomycetes) está fortemente associado com palmeiras, contudo verifica-se também a forte presença de Hyphomycetes e outros fungos anamórficos. Além disso, alguns dos fungos encontrados em palmeiras vivendo como sapróbios também têm sido redescobertos como endofíticos, indicando um relacionamento próximo com as palmeiras hospedeiras (HYDE 2001; TAYLOR *et al.* 2000a).

Muitos dos estudos sobre a associação entre fungos e palmeiras têm focado o levantamento de espécies para fornecer estimativas de diversidade, entretanto alguns trabalhos vêm mostrando resultados interessantes sobre estas interações. Frölich & Hyde (1999) trabalhando com palmeiras na Austrália e em Brunei, encontraram uma proporção de 33 fungos para uma palmeira, bem acima de 6:1 proposta por Hawksworth (1991). Taylor *et al.* (2000a) investigando a distribuição biogeográfica de microfungos associados a palmeiras em habitats tropicais e temperados, mostraram que as diferenças entre as comunidades de fungos associadas às palmeiras estavam mais relacionadas a fatores climáticos do que à palmeira amostrada.

Outra questão interessante está relacionada a uma possível especificidade de tecidos. Estudos vêm mostrando que alguns fungos podem se desenvolver, preferencialmente, em certos tipos de órgãos como folha, pecíolo e ráquis, indicando que entre outros fatores, a estrutura anatômica das palmeiras pode influenciar na distribuição desses fungos. O entendimento do papel da especificidade de hospedeiro e/ou tecidos para os fungos apresenta

importantes implicações para as estimativas de diversidade (HYDE & ALIAS 2000; YANNA & HYDE 2001; PINNOI *et al.* 2006).

### 2.3.3- Hyphomycetes e palmeiras brasileiras

Para o Brasil os estudos envolvendo a associação entre hifomicetos e palmeiras ainda são escassos. Contudo, esses poucos estudos revelam a grande diversidade desse grupo em palmeiras e a importância do conhecimento sobre a extensão dessa associação.

Farr (1980) descreveu a espécie *Cryptophiale minor* M.L. Farr sobre manchas em folhas mortas da palmeira *Astrocaryum* sp., para o Estado do Amazonas.

Rodrigues (1994) realizou o primeiro estudo sobre fungos endofíticos presentes em folíolos de *Euterpe oleracea* Mart. na Ilha do Combu (PA), fornecendo uma lista com 57 espécies de fungos que incluiu vários hifomicetos e ascomicetos.

Chaves (1998), pesquisando fungos associados às partes aéreas (pecíolo, limbo e inflorescência) de duas palmeiras do cerrado brasileiro (DF), *Mauritia flexuosa* L. e *Mauritiella armata* (Mart.) Burret, encontrou 26 espécies de fungos.

Grandi (1999) relatou os hifomicetos presentes em folhas em decomposição de *Euterpe edulis* Mart. no Estado de São Paulo listando 26 espécies, das quais seis foram registradas pela primeira vez para o Brasil.

Sepúlveda (2004) trabalhando com a micobiota da Estação Águas Emendadas, Planaltina (DF), registrou *Periconia minutissima* Corda e outra espécie nova do mesmo gênero, associadas à *Syagrus comosa* (Mart.) Mart.

Almeida *et al.* (2005) investigando a presença de fungos endofíticos em ápices caulinares da palmeira *Bactris gasipaes* Kunth em Piracicaba (SP), identificaram seis espécies de hifomicetos no interior desses tecidos.

Mais recentemente, Sologuren & Juliatti (2007) estudando a presença de fungos patogênicos em plantas ornamentais do Estado de Minas Gerais, relataram a presença de hifomicetos em seis espécies de palmeiras.

### 2.4- Taxonomia de Fungos Anamorfos

Os fungos anamorfos constituem um grupo artificial que reúne aqueles que apresentam somente a fase assexuada, se reproduzindo por mitose. Lewinsohn & Prado (2005) estimaram cerca de 1.280 a 1.730 espécies de fungos anamorfos descritos para o

Brasil, um número ínfimo se comparado às estimativas de 280.000 espécies para o mundo (ROSSMAN 1994).

Este grupo está morfológicamente dividido em três grupos: Hyphomycetes com conídios produzidos em conidióforos livres ou agregados (sinema ou esporodóquio); Coelomycetes onde os conídios são produzidos em estruturas fechadas (acérvulos, estromas, picnídios); e Agonomycetes que apresentam micélio estéril que produz apenas estruturas vegetativas de resistência como clamidósporos, esclerócios e outras estruturas relacionadas. (ALEXOPOULOS *et al.* 1996; GRANDI 1998b).

Os fungos anamorfos apresentam três estruturas reprodutivas básicas: conidióforo, célula conidiogênica e conídio. O conidióforo é uma hifa especializada, que se origina do micélio e sustenta as células conidiogênicas; variam quanto à organização, septação, coloração, diferenciação da hifa somática, etc. As células conidiogênicas são responsáveis pela formação dos conídios; podem variar quanto ao tipo de conidiogênese, forma, posição, coloração, etc. Os conídios são as unidades de propagação das espécies; apresentam formas variadas, sendo unicelulares a multicelulares, asseptados a multiseptados ou pseudoseptados, coloração variando de hialino a negro, exibindo vários tons claros e gradações do castanho (ALEXOPOULOS *et al.* 1996; GRANDI 1998b; GUSMÃO *et al.* 2006).

A classificação dos Fungos Anamorfos foi iniciada no século XIX, sendo firmada a partir do trabalho realizado por Saccardo em sua obra *Sylloge fungorum*, com vários volumes, sendo o volume IV dedicado a classificação deste grupo. Esta classificação era baseada na morfologia das estruturas de reprodução, pigmentação e septação dos conídios. À medida que as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de estruturas reprodutivas foram avançando - devido ao aprimoramento da microscopia- e as descobertas de novas espécies expunham os problemas de inclusão de espécies em alguns gêneros, que apresentavam mais de um tipo de conídio ou coloração intermediária, esta classificação se tornou obsoleta (GRANDI 1998b; GUSMÃO *et al.* 2006).

A partir do início da década de 50, com o avanço da microscopia eletrônica, novas propostas de classificações foram desenvolvidas, destacando-se os trabalhos de Hughes (1953), Tubaki (1963) e Barron (1968). Com o crescente número de estudos propondo novos termos, a terminologia usada para descrever os vários tipos de conídio e ontogenia se tornou muito confusa. Para organizar esta situação, taxonomistas e outros especialistas se reuniram em Kananaskis no Canadá, em 1969, para discutir a taxonomia de fungos anamórficos e padronizar a terminologia usada para estes fungos. Os resultados desta reunião, incluindo as conclusões e recomendações sobre esta terminologia, foram publicados por Kendrick em

1971 e são utilizados até hoje (ALEXOPOULOS *et al.* 1996; GRANDI 1998b; GUSMÃO *et al.* 2006).

Atualmente a classificação do grupo é baseada na ontogenia dos conídios, incluindo o tipo de conidiogênese, tipos de células conidiogênicas, tipos de conídios, modo de liberação dos conídios, conidióforos e conidiomas (ELLIS 1971, 1976; KIRK *et al.* 2001).

Recentes estudos de biologia molecular e genética vêm contribuindo também para um refinamento da filogenia de vários fungos anamórficos, especialmente quanto às relações com seus teleomorfos; complementando argumentos filogenéticos baseados em caracteres morfológicos e suportando e redefinindo gêneros e espécies pela análise molecular, além de ajudar a resolver questões evolutivas (PERKINS & DAVIS 2000; TAYLOR *et al.* 1999; TAYLOR *et al.* 2000b).

### **3- OBJETIVOS**

#### 3.1- Geral

Inventariar os hifomicetos associados a palmeiras em decomposição, no sítio da Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará.

#### 3.2- Específicos

- Identificar e descrever os hifomicetos coletados;
- Registrar e identificar as palmeiras onde as espécies inventariadas foram encontradas;
- Analisar a riqueza e similaridade de hifomicetos nas palmeiras coletadas;
- Ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies de hifomicetos para a Amazônia brasileira.

## 4- MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1- Área de estudo

A Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã) ocupa áreas dos municípios de Melgaço e Portel, no Estado do Pará, localizada entre as coordenadas geográficas 1°42'30" a 2°15'00"S e 51°15'00" a 51°56'00"W. Essa unidade de conservação federal foi criada pelo Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961 com uma área de 330.000 hectares, administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Apresenta como limites oficiais: *leste* - margem esquerda do rio Anapú e das baías de Caxiuanã e Pracupí; *norte*- a partir de Caxiuanã, segue em direção oeste pelo divisor de águas entre os afluentes do rio Caxiuanã e os afluentes da margem direita do rio Amazonas; *oeste* - segue na direção sul, limitando-se no divisor de águas entre os afluentes da margem direita do rio Xingu e os afluentes das baías de Caxiuanã, Pracupí e do rio Anapú; *sul* - segue o paralelo 2°15" S, desde o limite oeste até a margem esquerda do rio Anapú (LISBOA & FERRAZ 1999).

O clima da FLONA de Caxiuanã é do tipo Am<sub>i</sub> (classificação de Köppen), ou seja, clima tropical úmido com precipitação pluviométrica mais intensa em alguns meses e um período mais curto com pluviosidade menor. Na região de Caxiuanã a temperatura média anual é de 26°C. As temperaturas médias mais baixas ocorrem durante os meses de janeiro a março, e as mais altas nos meses de outubro, novembro e dezembro, com temperatura média acima de 27 °C. A umidade relativa do ar é em torno de 85 % (LISBOA & FERRAZ 1999).

A cobertura vegetal da FLONA de Caxiuanã é bem diversificada. Os ecossistemas mais típicos da floresta amazônica estão representados, como áreas de terra firme e alagados, manchas de vegetação secundária e vegetação semelhante à savana. Ocorrem ainda florestas de inundação (várzea e igapó) e vegetação residual em sítios de pomares, além de abundante vegetação aquática, especialmente nas águas do rio Curuá (LISBOA & FERRAZ 1999).

Na FLONA de Caxiuanã foi implantado um sítio do PPBIO/Amazônia, onde está instalada uma grade de 25 Km<sup>2</sup>, com acesso pelo igarapé Caquajó (Figura 1). Está dividida em 30 parcelas onde cada uma possui um transecto de 250 m de extensão com largura variável dependendo do interesse da amostragem.

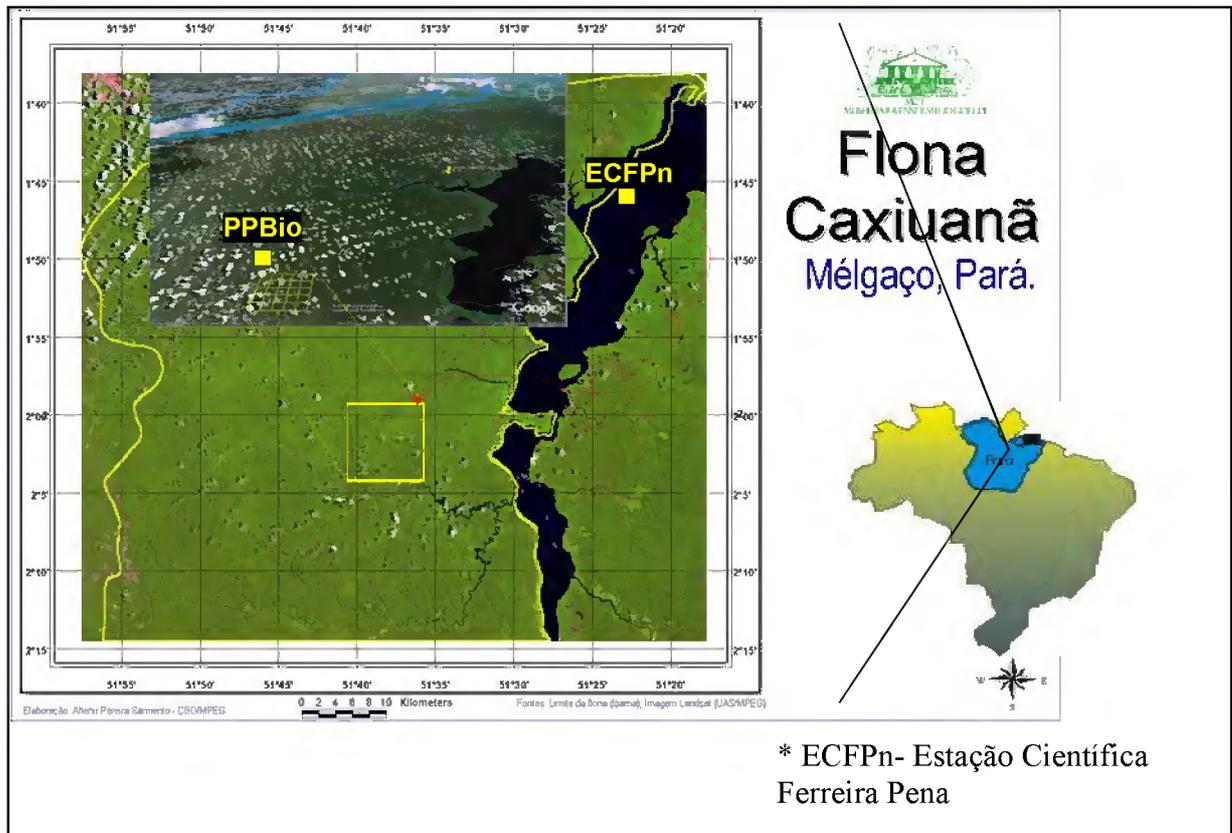


Figura 1- Localização da FLONA de Caxiuanã no Estado do Pará e da grade do PPBIO/Caxiuanã dentro da FLONA.

#### 4.2- Desenho amostral

Utilizou-se a infraestrutura da grade do PPBIO/Caxiuanã, composta por 30 parcelas de 1 x 1 km. Dentre as 30 parcelas, foram selecionadas nove para este estudo, de maneira a selecionar uma distribuição equidistante entre as parcelas segundo ilustrado na Figura 2; dentro de cada parcela coletou-se num total de oito trechos em cada transecto de 250 x 4 m. Os trechos escolhidos foram: 10-20, 80-90, 180-190, 240-250 (na excursão I) e 40-50, 110-120, 150-160, 210-220 (na excursão II).

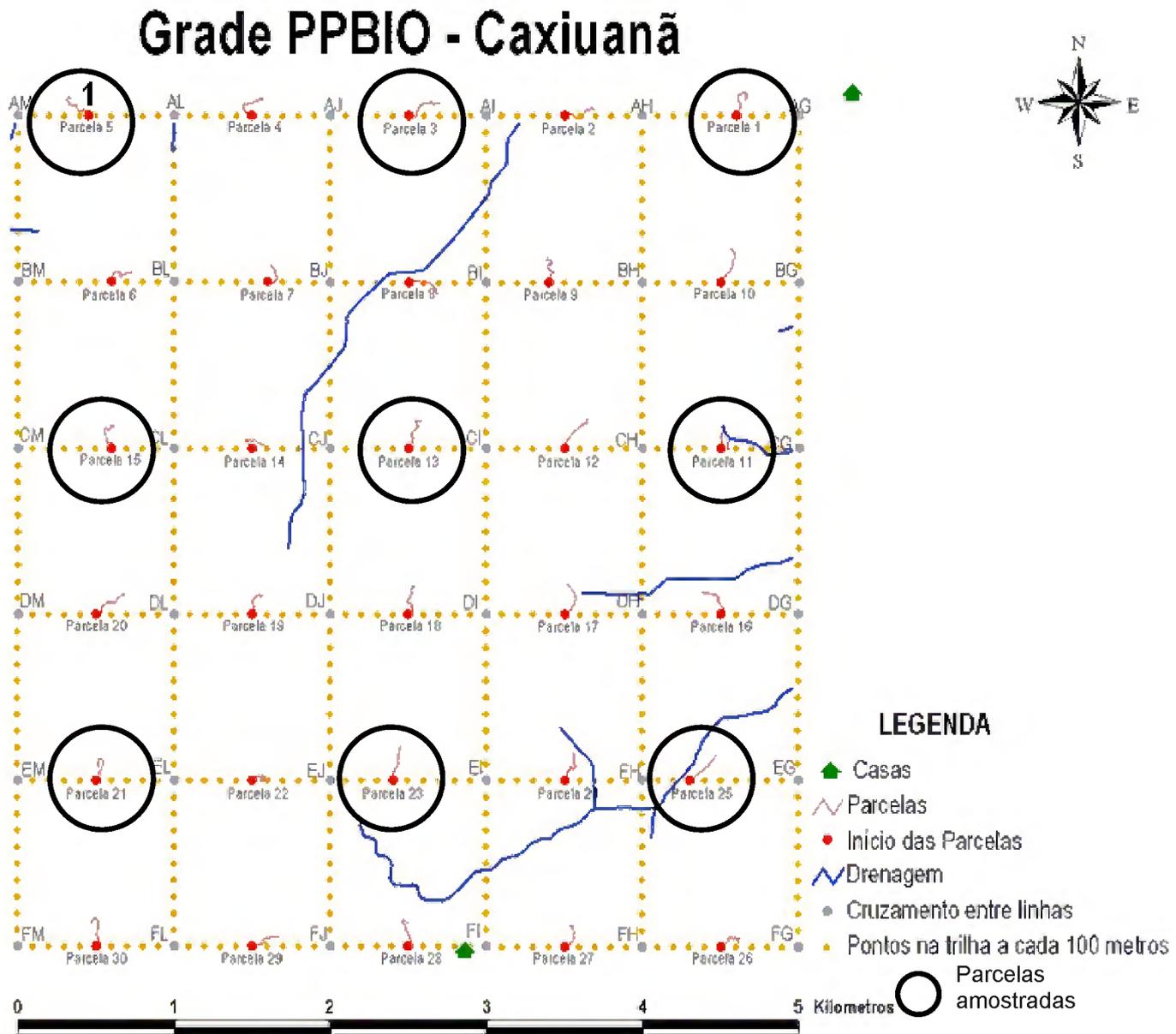


Figura 2. Grade do PPBIO/Caxiuanã com as parcelas amostradas para os hifomicetos em palmeiras.

### **4.3- Coleta**

O material analisado foi proveniente de duas excursões: a primeira realizada no período de 5 a 17 de dezembro de 2006, e a segunda realizada de 14 a 27 de agosto de 2007.

Em cada parcela selecionada foram observadas partes de quatro indivíduos de palmeiras por excursão, totalizando oito palmeiras por parcela, escolhidas aleatoriamente em cada trecho do transecto. Estas partes incluíram folíolos, ráquis e pecíolos em decomposição. As palmeiras foram identificadas em campo por parataxonomistas botânicos e suas identificações foram confirmadas por comparação com os espécimes depositados no herbário “João Murçá Pires” (MPEG)

O método de coleta foi baseado na busca de partes das palmeiras em decomposição. Com auxílio de uma lupa de mão, observou-se a presença de fungos colonizando o substrato. As partes coletadas foram depositadas em sacos de papel, seguido da secagem em estufa de campo, com temperatura média em torno de 60 °C, e posteriormente, fez-se o expurgo do material em geladeira (em torno de -20°C), para eliminar os possíveis insetos que poderiam estar presentes no material.

### **4.4- Identificação, descrição e ilustração**

A identificação das espécies foi realizada nos laboratórios de Micologia da Universidade Federal do Pará, Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi e Seção de Micologia e Liquenologia do Instituto de Botânica de São Paulo.

Nesta etapa as estruturas dos fungos sobre o substrato foram observadas com o auxílio de um estereomicroscópio para visualizar suas disposições. A seguir foram preparadas lâminas semipermanentes retirando-se as amostras do fungo diretamente do substrato, com auxílio de uma agulha, e colocando-as em lâminas contendo solução de montagem (azul de Amann e lactofenol para fungos escuros), depois estas foram cobertas com lamínulas. As lâminas preparadas foram aquecidas diretamente na chama de uma lamparina, para eliminar o ar retido entre estas estruturas. Por fim, as bordas das lamínulas foram seladas com base de unhas para a sua conservação.

As lâminas foram examinadas no microscópio óptico quanto às características morfológicas presentes. Para a identificação em nível específico foram realizadas medições de estruturas de importância taxonômica como conidióforos, células conidiogênicas, conídios, e estruturas peculiares de cada espécie como setas, hifopódios e apêndices conidiais. Analisou-

se ainda forma, número de septos e aspecto da superfície da parede do conídio e do conidióforo.

A identificação dos fungos foi realizada utilizando-se as seguintes bibliografias: Ellis (1971, 1976), Matsushima (1975, 1980, 1981, 1983, 1985, 1989, 1993, 1995, 1996), Mercado-Sierra *et al.* (1997), e diversos artigos científicos publicados em periódicos especializados de circulação internacional.

Para a descrição dos fungos identificados foram utilizados os dados das observações microscópicas e bibliografias especializadas, que continham as descrições taxonômicas das espécies identificadas. As ilustrações para as novas ocorrências do Brasil foram feitas utilizando-se fotomicroscópio com câmera digital.

#### **4.5- Análise dos dados**

A riqueza de espécies foi determinada pelo número total de espécies de hifomicetos presentes em cada palmeira.

A similaridade entre a micota obtida nas espécies de palmeiras foi avaliada pelo índice de Sørensen (S). Este índice é baseado na presença ou ausência de espécies sem levar em consideração aspectos quantitativos. Seu cálculo é obtido pela fórmula:  $S = \frac{2C}{A+B} \times 100$ , onde A e B representam o número de espécies nas palmeiras analisadas, e C o número de espécies comuns nessas duas palmeiras. O resultado obtido é expresso em porcentagem com valores entre 0 (nenhuma similaridade) e 1 (similaridade absoluta), sendo as palmeiras mais similares quanto à composição de fungos quanto mais próximos de 1 forem os resultados (ZAK & WILLIG 2004).

A curva do coletor foi calculada a partir da média de 50 aleatorizações geradas com os dados obtidos em campo pelo programa EstimateS versão 8.0 (COLWELL 2000).

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 73 táxons de Hyphomycetes pertencentes a 52 gêneros, sobre folhas de palmeiras em decomposição (Tabela 1). As espécies *Circinotrichum olivaceum* (Speg.) Pirozynski, *Chloridium* sp. e *Menisporopsis theobromae* Hughes ocorreram em todas as palmeiras amostradas, e juntamente com *Beltrania rhombica*, *Chalara* sp. 1, *Zygosporium echinosporum* Bunting & Mason e *Zygosporium oscheoides* Mont. foram as mais comuns neste material. Trinta e oito espécies (52%) foram coletadas apenas uma vez, sendo consideradas raras.

Alguns dos gêneros identificados neste estudo como *Beltrania*, *Beltraniella*, *Circinotrichum*, *Cryptophiale*, *Menisporopsis* e *Zygosporium* são cosmopolitas e frequentemente isolados de liteiras em florestas tropicais úmidas (DULYMAMODE *et al.* 2001; POLISHOOK *et al.* 1996; RAMBELLI *et al.* 2004).

A composição de hifomicetos das palmeiras da FLONA de Caxiuanã comparada à de outras palmeiras revelou pouca semelhança. Rodrigues (1994) em estudo com fungos endofíticos em *Euterpe oleracea* Mart., obteve 57 espécies das quais 20 eram hifomicetos, e dentre estes apenas *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) E.W. Mason foi encontrada como sapróbio. Grandi (1999) trabalhou com hifomicetos sapróbios associados a folíolos de *Euterpe edulis* Mart. e encontrou 26 espécies das quais quatro foram comuns às encontradas neste estudo: *Cryptophiale kakombensis* Piroz., *Dictyochoeta minutissima* A. Hern. Gut. & J. Mena, *Kionochaeta ramifera* (Matsush.) P. M. Kirk & B. Sutton e *Ellisembia leonense* (M.B. Ellis) McKenzie (como *Sporidesmium leonense*). A comparação com os hifomicetos encontrados em palmeiras em outros países mostrou a mesma situação, ocorrendo não mais do que quatro espécies em comum a este estudo apesar da alta diversidade desse grupo de fungos neste substrato específico (FRÖLICH & HYDE 1999; YANNA & HYDE 2002; YANNA *et al.* 2001a).

As espécies de palmeiras amostradas foram: *Astrocaryum gynacanthum* Mart. (sete amostras), *Bactris acanthocarpa* Mart. (cinco amostras), *Bactris hirta* Mart. (19 amostras), *Geonoma baculifera* (Poit.) Kunth (18 amostras) e *Oenocarpus distichus* Mart (22 amostras). A palmeira *B. hirta* apresentou a maior ocorrência de hifomicetos com 35 espécies, seguida por *G. baculifera* com 28, *O. distichus* com 26, *A. gynacanthum* com 19 e *B. acanthocarpa* com 9 (Figura 3). Todas estas espécies de palmeiras foram investigadas pela primeira vez para a ocorrência de hifomicetos.

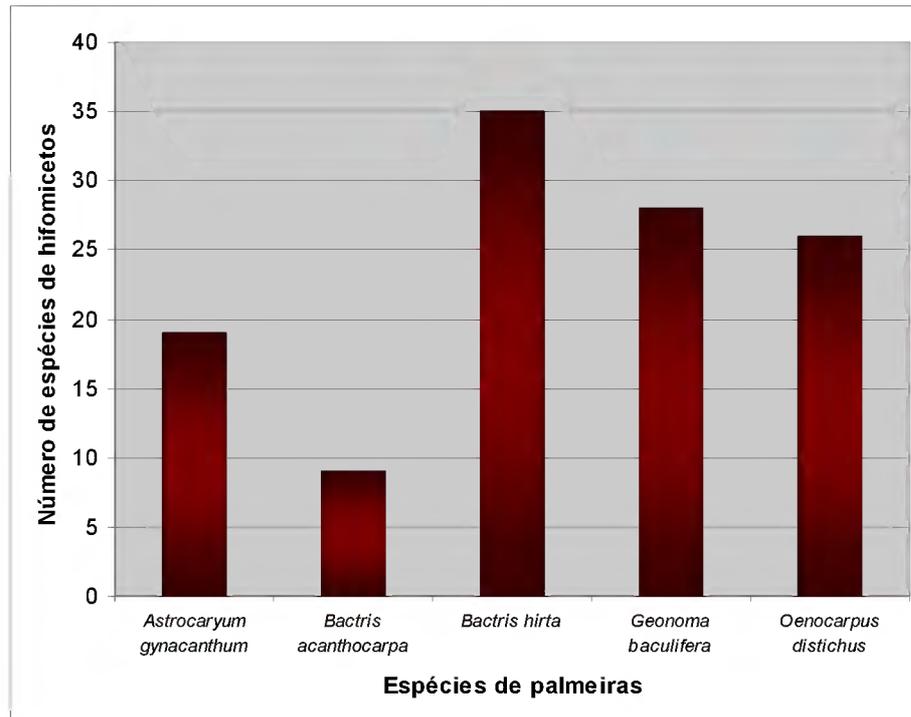


Figura 3- Ocorrência das espécies de hifomicetos entre as espécies de palmeiras coletadas no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).

Houve diferenças no número de espécies coletadas em cada palmeira, provavelmente por causa do número de amostras coletado para cada uma delas. Isso deve estar relacionado à densidade de palmeiras nas parcelas amostradas. Segundo Valente (2001) as palmeiras presentes na região de Caxiuanã apresentam manchas de distribuição e densidades diferenciadas para cada tipo de ambiente (como floresta de terra firme ou de igapó). O baixo número de espécies de hifomicetos associados a *A. gynacanthum* e *B. acanthocarpa* resultou do baixo número de amostras coletadas. Taylor *et al.* (2000a) investigaram a distribuição biogeográfica de fungos em três espécies de palmeiras em habitats tropicais e temperados, e coletaram número de amostras desiguais para cada espécie de palmeira o que refletiu na composição de fungos para cada uma delas: *Archontophoenix alexandrae* (F. Muller) H.Wendl. & Drude (341 amostras), *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl. (350 amostras) e *Cocos nucifera* L. (111 amostras) que apresentaram 151, 144 e 73 espécies de fungos, respectivamente.

Tabela 1. Relação das espécies de Hyphomycetes associadas a partes de folhas em decomposição de cinco espécies de palmeiras do sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã, Pará. (\* Novos registros para o Brasil, \*\* Novos registros para o Pará, F- folíolo, R- ráquis e P- pecíolo).

Taxóns	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	<i>Bactris acanthocarpa</i>	<i>Bactris hirta</i>	<i>Geonoma baculifera</i>	<i>Oenocarpus distichus</i>
<i>Acrodictyella</i> cf.					F
<i>Ampullifera hippocrateacerum</i> (Bat. & Cavalc.) D. Hawksworth**			F		
<i>Antipodium</i> cf. <i>arecae</i> Matsushima					R
<i>Beltrania rhombica</i> Penz.	F		F	F, P, R	F
<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil			F		
<i>Camposporium fusisporum</i> Whitton, McKenzie & K.D. Hyde*				F, P	
<i>Capnokyma</i> cf.	F		F		F
<i>Ceratosporella basibicellularia</i> Matsushima*			P		
<i>Chalara</i> cf. <i>cladii</i> M.B. Ellis	F				
<i>Chalara</i> sp. 1	F		F, P	F, P	F, P
<i>Chalara</i> sp. 2				F	
<i>Chalara</i> cf.		R			
<i>Circinotrichum olivaceum</i> (Speg.) Pirozynski**	F	F	F	F, R	F
<i>Circinotrichum</i> sp. 1					F
<i>Circinotrichum</i> cf.			R		
<i>Chloridium</i> sp.	R	R	R, P	F, R, P	F, P
<i>Clonastachys</i> cf. <i>compactiuscula</i> (Saccardo) Hawksworth & Gams			F		F
<i>Corynespora</i> sp.					F
<i>Chaetopsis</i> cf. <i>cubensis</i> Castañeda	P		F		
<i>Cryptophiale kakombensis</i> Pirozynski	R			F	
<i>Cryptophialoidea fasciculata</i> Kuthubutheen. & Nawawi**	R			P	
<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn			F		
<i>Cylindrocarpon curtum</i> Bugnicourt*			P		
<i>Cylindrocladium</i> sp.			F		
<i>Dactylaria</i> cf.	R				
<i>Dictyochaeta</i> cf.		R, P			
<i>Dictyochaeta</i> sp. 2			F		P
<i>Dictyochaeta</i> sp. 3	F		F, R		
<i>Dictyochaeta assamica</i> (Agnihothr.) Aramb., Cabello & Mengasc.*			F	F, P, R	

Tabela 1. Continuação

Táxons	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	<i>Bactris acanthocarpa</i>	<i>Bactris hirta</i>	<i>Geonoma baculifera</i>	<i>Oenocarpus distichus</i>
<i>Dictyochaeta minutissima</i> A. Hern. Gut. & J. Mena**				P	P
<i>Dictyochaetopsis polyetosa</i> Castañeda, Gusmão, Guarro & Saikawa**				F, R	
<i>Dictyophrynella bignoniacearum</i> Bat. & Cavalc.**			F		F
<i>Dictyosporium</i> sp. 1		R		F	F
<i>Dictyosporium</i> sp. 2				P	
<i>Didymostilbe coffeae</i> Henning**				R	
<i>Ellisembia</i> sp.				F	F
<i>Ellisembia leonense</i> (M.B. Ellis) McKenzie**				F	
<i>Endophragma</i> cf. <i>biseptata</i> M.B. Ellis		R			
<i>Gyrophryx</i> cf. <i>verticiclada</i> (Goid.) S. Hughes & Piroz.,			F		
<i>Gonytrichum</i> sp.	R				
<i>Helicosporium</i> sp.	R				
<i>Helminthosporium</i> sp.					F, P, R
<i>Kionochaeta ramifera</i> (Matsush.) P. M. Kirk & B. Sutton**				F	
<i>Menisporopsis pirozynskii</i> Varghese & V.G. Rao**				P	
<i>Menisporopsis theobromae</i> S. Hughes	F	R	F	F, R, P	R
<i>Minimidochium microsporum</i> Matsushima*				F	
<i>Monodictys</i> sp.			R	F, P	
<i>Myrothecium setiramosum</i> Castañeda**			F		
<i>Myrothecium</i> cf.			F		
<i>Nakateae fusispora</i> (Matsush.) Matsush.**				F	
<i>Nigrospora sphaerica</i> (Sacc.) E.W. Mason			F		
<i>Phialocephala</i> cf.					F
<i>Polytetrophora</i> sp.			F		
<i>Solheimia costaspora</i> E. F. Morris*			R		
<i>Spondylocladiella</i> cf.					F
<i>Sporidesmiella aspera</i> Kuthub. & Nawawi*					F

Tabela 1. Continuação

Taxóns	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	<i>Bactris acanthocarpa</i>	<i>Bactris hirta</i>	<i>Geonoma baculifera</i>	<i>Oenocarpus distichus</i>
<i>Sporidesmium ghanaense</i> M. B. Ellis*	F, R		F, R		F
<i>Sporidesmium macrurum</i> (Sacc.) M.B. Ellis**	F				
<i>Sporidesmium</i> sp. 1					P, R
<i>Sporidesmium</i> sp. 3	F, R	F			
<i>Sporidesmium</i> sp. 5					F
<i>Stachybotrys bisbyi</i> (Sriniv.) G.L. Barron**			F, R, P		
<i>Stachybotrys parvispora</i> S. Hughes**	F		F, R	R	
<i>Stachybotrys theobromae</i> Hansf.*			F		
<i>Stachylidium bicolor</i> Link*			F, R, P		P
<i>Veronaea</i> sp.	F		F		
<i>Vermiculariopsiella immersa</i> (Desm.) Bender**				F	
<i>Virgatospora echinofibrosa</i> Finley**				F, R	
<i>Volutella minima</i> Höhn			F		F
<i>Zygosporium echinosporum</i> Bunting & E.W. Mason**	F		F	R	F
<i>Zygosporium gibbum</i> (Sacc., M. Rousseau & E. Bommer) Hughes**				F, R, P	
<i>Zygosporium oscheoides</i> Mont.**		F, R, P	F, R	R	F
<i>Tritirachium</i> sp.				F	
<b>TOTAL= 73</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>26</b>

A maioria das espécies de hifomicetos foi encontrada sobre folíolos, com exceção de *B. acanthocarpa* onde a maior parte das espécies estava presente sobre as ráquis (Figura 4). Esses resultados diferem dos apresentados em outros trabalhos com palmeiras, nos quais o pecíolo é que apresenta a maior diversidade de fungos (HYDE *et al.* 2007). Pinnoi *et al.* (2006) investigaram os fungos sapróbios da palmeira *Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burret e registraram 112 espécies dos quais 53% ocorreram em pecíolos e 17% sobre folíolos. Similarmente, Pinruan *et al.* (2007) em estudo com *Licuala longicalycata* Furtado encontraram 147 espécies das quais 61% estavam sobre pecíolos e 15% sobre folíolos.

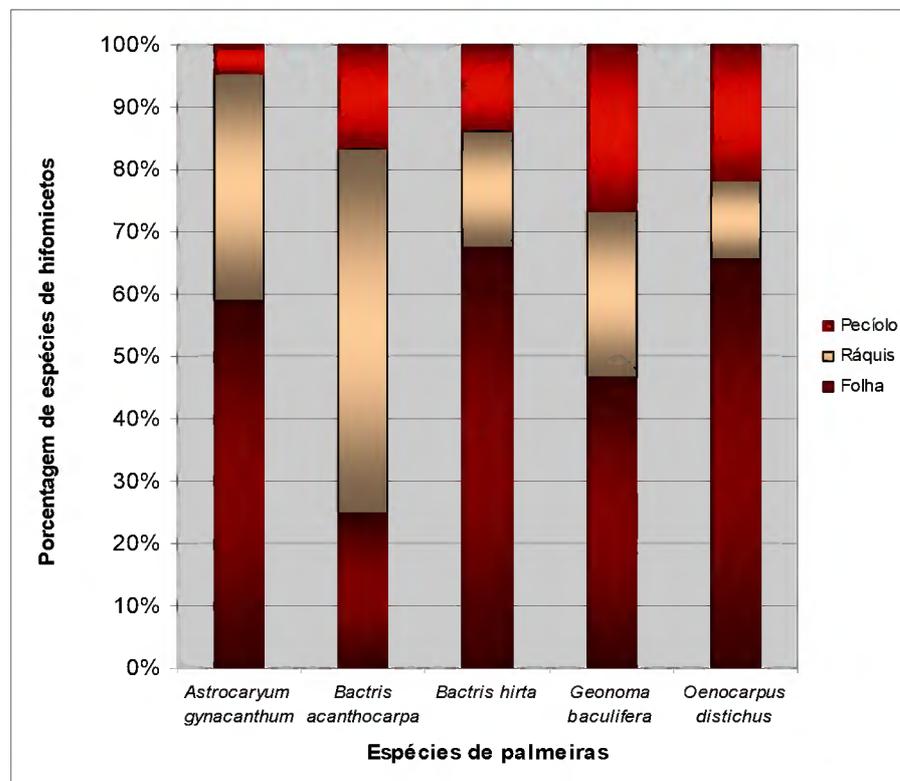


Figura 4- Distribuição das espécies de hifomicetos em partes de palmeiras em decomposição no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).

Essa ocorrência sobre determinados tipos de tecidos pode estar relacionada a diferenças quanto aos requerimentos nutricionais ou a habilidade dos fungos para utilizar diferentes substratos (PINNOI *et al.* 2006; YANNA & HYDE 2001; YANNA *et al.* 2001a). Pinruan *et al.* (2007) apontam alguns possíveis fatores para explicar essas diferenças de composição fúngica como: a estrutura anatômica de cada parte de uma palmeira, a disponibilidade de nutrientes do substrato, e conteúdo de água e volume do substrato. Esses

autores ainda ressaltaram que as folhas de palmeiras favorecem o desenvolvimento de hifomicetos por estes serem capazes de utilizar açúcares e colonizarem rapidamente o substrato, enquanto os pecíolos constituem um substrato mais rico em celulose e lignina, favorecendo o desenvolvimento daqueles fungos com as enzimas necessárias para sua utilização como os Ascomycetes.

A comparação das espécies de hifomicetos nas palmeiras investigadas mostrou grande variação, em parte devido ao número desigual de amostras coletadas. Contudo, as palmeiras *O. distichus*, *B. hirta* e *G. baculifera* apesar de possuírem quase o mesmo número de amostras (22, 19 e 18 respectivamente), não mostraram uma alta similaridade revelando que menos de 50% de hifomicetos são comuns entre elas (Tabela 2).

Tabela. 2- Índice de similaridade de Sørensen entre as espécies de palmeiras investigadas.

	<i>A. gynacanthum</i>	<i>B. acanthocarpa</i>	<i>B. hirta</i>	<i>G. baculifera</i>	<i>O. distichus</i>
<i>A. gynacanthum</i>	100	28,57	44,44	38,30	35,56
<i>B. acanthocarpa</i>		100	18,18	27,03	28,57
<i>B. hirta</i>			100	31,75	45,90
<i>G. baculifera</i>				100	37,04
<i>O. distichus</i>					100

Polishook *et al.* (1996) investigando os fungos decompositores do folheto de *Guarea guidonea* Sleumer e *Manilkara bidentata* Chev. mostraram baixa similaridade de fungos com 32% e 26%, respectivamente. Wang *et al.* (2008) investigando a diversidade de fungos em folhas de cinco espécies do gênero *Ficus*, obtiveram níveis de similaridade variando de 28% a 45% , sendo que as comunidades de fungos em *Ficus virens* Aiton e *Ficus altissima* Blume. foram as mais similares entre si. Barbosa (2007) trabalhando com fungos conidiais associados a folhas em decomposição de duas espécies de *Clusia* encontrou elevada similaridade de fungos (60%) entre elas.

A distribuição do número de espécies por parcela não revelou um padrão definido. Algumas parcelas apresentaram maior ocorrência de espécies do que outras, e isso pode estar associado ao número de amostras de uma espécie de palmeira coletada em determinada parcela e também as condições das folhas coletadas. Estudos abordando a sucessão fúngica em palmeiras e outras plantas têm mostrado que diferentes estágios de sucessão abrigam diferentes composições de espécies de fungos (YANNA *et al.* 2001a). Yanna & Hyde (2001)

encontraram comunidades de fungos que diferiram significativamente nas amostras de palmeiras durante os estágios iniciais e finais da decomposição.

Em relação às excursões também não foi encontrado um padrão, contudo houve diferenças quanto à ocorrência de espécies entre as parcelas, onde algumas apresentaram mais espécies na Excursão I do que na Excursão II, ou vice-versa (Figura 5). Provavelmente neste aspecto o clima poderia ter exercido alguma influência, já que as excursões I e II foram realizadas em períodos climáticos diferentes, dezembro (período chuvoso) e agosto (período seco), respectivamente. Para se chegar a respostas conclusivas sobre esta questão seria necessário um número maior de coletas durante essas estações definidas.

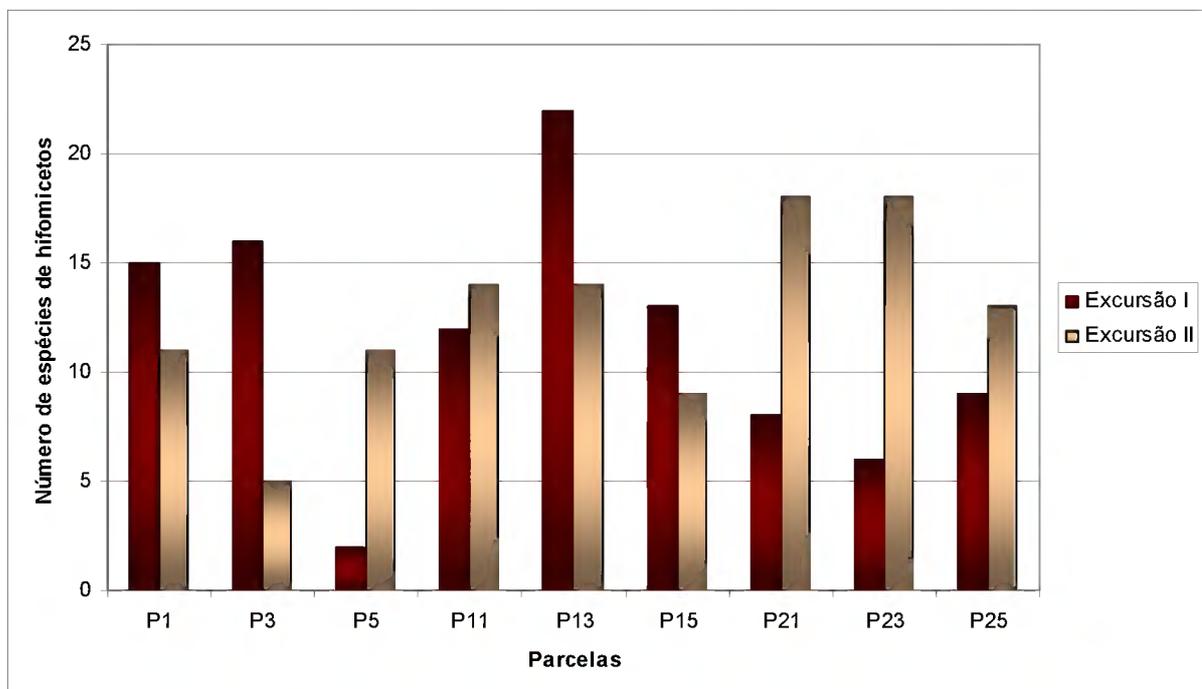


Figura 5- Distribuição da ocorrência de espécies de hifomicetos entre as nove parcelas amostradas no sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA), nos dois períodos de coleta (chuvoso e seco).

O método de amostragem foi avaliado pela curva de acumulação quanto a sua eficiência para revelar a diversidade de hifomicetos. O número de amostras por parcela e o número de espécies foram analisados na Figura 6 mostrando que a curva não atingiu a assíntota, ou seja, o ponto da curva onde não há (supostamente) mais incremento de espécies mesmo com aumento do esforço amostral. A curva sugere que a área de estudo e os substratos amostrados apresentam grande diversidade de hifomicetos. O aumento de amostras para cada espécime de palmeira coletada e do número de coletas poderia ampliar o número de espécies registradas.

Cannon & Sutton (2004) sugerem que um mínimo de 20 amostras para cada parte de uma planta (folhas, galhos raízes) seja coletado, e que em parte dessas amostras sejam utilizados outras técnicas de isolamento de fungos como câmara-úmida e filtração de partículas (BILLS & POLISHOOK 1994). Parungao *et al.* (2002) também sugerem que os mesmos tipos de folhas sejam coletados dentro e fora da área de coleta para estabelecer se a diversidade está relacionada a área ou ao hospedeiro.

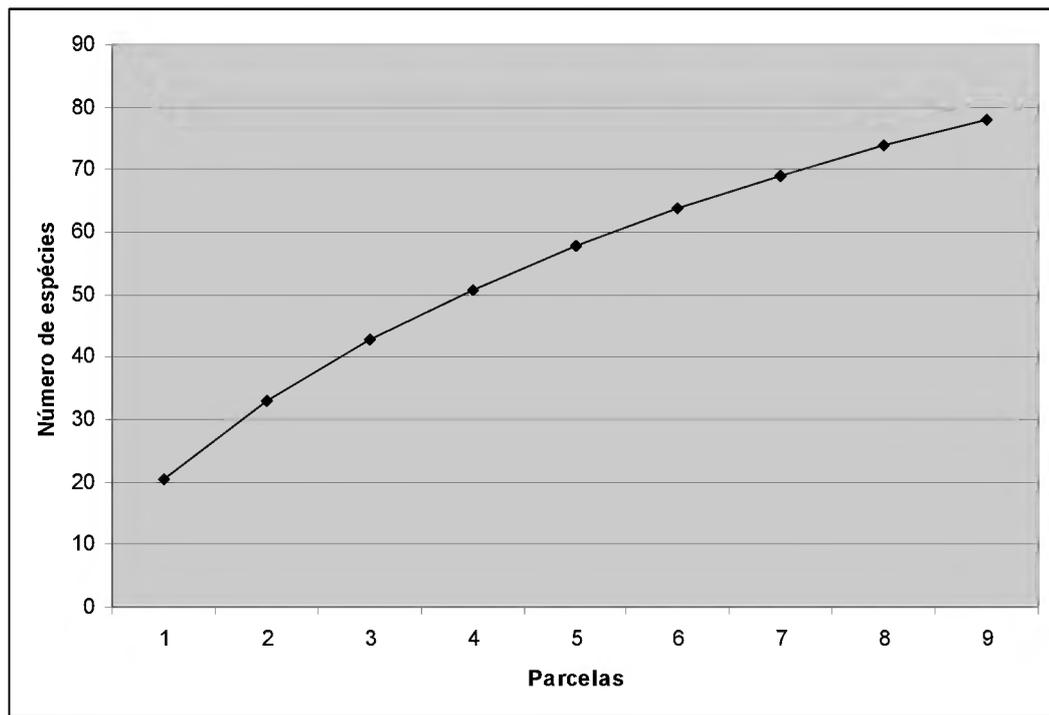


Figura 6- Curva de acumulação de espécies de hifomicetos em palmeiras do sítio do PPBIO, FLONA de Caxiuanã (PA).

### 5.1- Descrições das espécies identificadas para o sítio do PPBIO, na Floresta Nacional de Caxiuanã.

\* *Ampullifera hippocrateacearum* (Bat. & Caval.) D. Hawksw. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.)* 6(3): 201, 1979.

= *Ampulliferopsis hippocrateacearum* Bat. & Cavalc., Portug. *Acta Biol. Sér. B* 7: 353, 1964.

= *Ampullifera brasiliensis* Deighton, *Mycol. Pap.* 101: 28, 1965.

**Hifopódios** abundantes ( $4-7 \times 3-4 \mu\text{m}$ ), laterais, mucronados, unicelulares, alternos e opostos, marrons. **Conidióforos** eretos ou levemente sinuosos ( $54-87 \times 4-5 \mu\text{m}$ ), geralmente curvados próximo à base, simples, não ramificados, septados, marrom-escuros. **Células conidiogênicas** monoblásticas, integradas. **Conídios** acrógenos ( $9-22 \times 3-5 \mu\text{m}$ ), elipsóides, com ápice arredondado e base truncada, 1-3 septos levemente constrictos, lisos, com hilo presente, castanho-claros.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre líquens não identificados em folíolos em decomposição de *Bactris hirta* Mart., A. Hernández s.n. (MG 190708); 21-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190749).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (BATISTA & CAVALCANTI 1964; HAWKSWORTH 1979).

O gênero *Ampullifera* se caracteriza pela presença de micélio superficial com hifopódios mucronados, abundantes; conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, geralmente não ramificados; células conidiogênicas monoblásticas, integradas, terminais; conídios acrógenos, catenulados ou solitários, com ou sem septos, lisos, marrons.

Este gênero foi descrito por Deighton em 1960, com a espécie-tipo *Ampullifera foliicola* Deighton. Hawksworth (1979) fez uma revisão do gênero, o qual possui atualmente oito espécies descritas (Index Fungorum).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Batista & Cavalcanti (1964) e Hawksworth (1979). Esta espécie como descrito na literatura também ocorreu associada a líquens. Segundo Hawksworth (1979) todas as espécies de *Ampullifera*, com exceção de *A. pirozynskii*, ocorrem como fungos liquenícolas obrigatórios sobre líquens folíolos. Este é o primeiro registro desta espécie para o Estado do Pará.

\* *Beltrania rhombica* Penz. *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 14: 72, 1882.

= *Beltrania indica* Subram., *Proc. natn. Acad. Sci. India, Sect. B, Biol. Sci.* 36: 45, 1952.

= *Beltrania multispora* H.J. Swart, *Leeuwenhoek ned. Tijdschr.* 24: 221, 1958.

**Setas** eretas [156-360 × (3,5-)4-7 µm], pontiagudas no ápice, não ramificadas, lisas, septadas, originando-se de células basais lobadas, castanhas a castanho-escuras. **Conidióforos** eretos ou recurvados (46-118 × 3,5-5 µm), simples, não ramificados, lisos, septados, castanho-claros. **Células conidiogênicas** integradas, poliblasticas, com desenvolvimento simpodial, denticuladas, castanho-claras. **Células separadoras** unicelulares (8-10 × 3,5-4 µm), elípticas, lisas, originando-se sobre os denticulos das células conidiogênicas, castanho-claras. **Conídios**, acropleurógenos (20-27 × 8-14 µm), unicelulares, solitários, bicônicos, lisos, apendiculados, com uma banda hialina transversal na região mediana. **Apêndice** apical reto (3-14 µm de comprimento), liso, castanho-claro.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 23-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190758). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190710); 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738). *Geonoma baculifera*, 9-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190712); *Oenocarpus distichus*, 8-XII-2006, A. Hernández (MG 190692); 21-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190748).

**Distribuição geográfica em literatura:** cosmopolita (HEREDIA 1994; GRANDI 2004).

O gênero *Beltrania* se caracteriza pela presença de setas simples, lisas ou verrucosas, originadas de células basais lobadas e dispostas radialmente; conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados, originando-se das células basais da seta ou de suas próprias células lobadas; células conidiogênicas poliblasticas, integradas, terminais, simpodiais, denticuladas; células separadoras, quando presentes, lisas; conídios acropleurógenos, bicônicos, apendiculados, sem septos, lisos, com uma banda hialina transversal na região mediana.

Atualmente este gênero apresenta 11 espécies descritas, com a espécie-tipo *Beltrania rhombica* Penz. Morelet (2001) publicou uma chave incluindo dez destas espécies.

As medidas dos espécimes isolados concordaram com as apresentadas nas descrições de Ellis (1971), Gusmão & Grandi (1996), Mulas *et al.* (1993) e Silva (2007), com exceção das setas que foram bem maiores nos espécimes da FLONA de Caxiuanã.

*Beltrania rhombica* em condições naturais é capaz de colonizar folhas de muitas plantas não relacionadas taxonomicamente, apresentando baixa especificidade em relação ao hospedeiro e grande capacidade de adaptação (MULAS *et al.* 1993; PIROZYNSKI & PATIL 1970). É uma espécie amplamente distribuída no ambiente, sendo encontrada mais frequentemente em regiões tropicais e subtropicais (GUSMÃO & GRANDI 1996).

\* *Beltraniella portoricensis* (F.L. Stevens) Pirozynski & Patil, *Can. J. Bot.* **48**: 575, 1970.

=*Ellisiella portoricensis* F. Stevens, *Trans. III Ac. Sc.* 10: 203, 1917.

=*Ellisiellina portoricensis* (F. Stevens) Bat., *An. Soc. Biol. Pernambuco* 14(1-2): 19, 1956.

=*Ellisiopsis gallesiae* Bat. & Nascim., *An. Soc. Biol. Pernambuco* 14(1-2): 21, 1956.

=*Ellisiopsis portoricensis* (F. Stevens) Piroz., *Mycol. Pap.* 90: 22, 1963.

**Setas** eretas [210-450(-550) × 4-7 µm], pontiagudas no ápice, não ramificadas, lisas quando jovens e verrucosas na maturidade, originando-se de células basais lobadas, castanho-escuras.

**Conidióforos** cilíndricos, levemente recurvados, separados, simples, castanho-claros. **Células conidiogênicas** integradas, terminais. **Células separadoras** fusiformes ou obovóides (7 × 3 µm), lisas, com um denticulo em cada extremidade, castanho-claras. **Conídios** unicelulares (17-22 × 4-7 µm), lageniformes ou clavados, ápice truncado e base afilada, lisos, com uma banda hialina na região mediana, castanho-claros a hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190752).

**Distribuição geográfica em literatura:** Austrália (PAULUS *et al.* 2003), Brasil (GRANDI 1985), Ilhas Maurícios (DULYMAMODE *et al.* 2001), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Porto Rico (POLISHOOK *et al.* 1996), Venezuela (ELLIS 1971).

O gênero *Beltraniella* é caracterizado por setas (quando presentes) simples, lisas ou verrucosas, originadas de células basais lobadas e de disposição radial; conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados, originando-se das células basais da seta ou de suas próprias células lobadas; células conidiogênicas poliblasticas, integradas, terminais, simpodiais, denticuladas; células separadoras, quando presentes, lisas; conídios acropleurógenos, solitários, lageniformes ou clavados, sem septos, lisos, com uma banda hialina transversal na região mediana.

Este gênero atualmente apresenta 17 espécies (Index Fungorum) e sua espécie-tipo é *Beltraniella odinae* Subramanian. Castañeda *et al.* (1996a) publicaram uma chave para 16 espécies descritas.

Os espécimes isolados estão de acordo com as descrições de Heredia e Mercado (1998), Grandi (1985), Gusmão & Grandi (1996), Ellis (1971) e Silva (2007). A única exceção foi com relação às setas que alcançaram até 550 µm de comprimento, bem maiores do que o registrado na literatura- até 450 µm (ELLIS 1971).

Esta espécie é comumente isolada do folheto de várias plantas e está bem distribuída pelas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (GUSMÃO & GRANDI 1996).

\* *Camposporium fusisporum* Whitton, Mckenzie & Hyde, *Fungal Diversity* 11: 180, 2002. (Figura 7)

**Conidióforos** eretos (108-205 × 7-10 µm), irregularmente cilíndricos, flexuosos, septados, simples, lisos, paredes espessas. **Células conidiogênicas** mono- ou poliblasticas, integradas, terminais, lisas, denticuladas, dentículos às vezes permanecem unidos aos conídios após a secessão. **Conídios** solitários (75- 92 × 14-21 µm), fusiformes, 7-9 septos, paredes espessas, septos constrictos, marrom ou marrom-claros; célula apical arredondada com dois apêndices simples (28-55 × 2 µm), asseptados, hialinos; célula basal cônica, truncada.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo e pecíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190705).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brunei (WHITTON *et al.* 2002).

O gênero *Camposporium* se caracteriza pela presença de conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados; células conidiogênicas poliblasticas, integradas, terminais, simpodiais, denticuladas; conídios acrógenos, solitários, tipicamente cilíndricos e alongados, multi-septados, lisos; apêndices (quando presentes) cilíndricos, septados ou não, hialinos.

Este gênero possui atualmente 15 espécies descritas, com a espécie-tipo *Camposporium antennatum* Harkn. Whitton *et al.* (2002) elaboraram uma chave para todas estas espécies.

*Camposporium fusisporum* foi descrita sobre folhas de *Pandanus* sp. em manguezais de Brunei. Whitton *et al.* (2002) na discussão desta espécie a compararam com outras quatro do gênero (*C. antennatum* Harkn., *C. hyderabadense* P.Rag. Rao & D. Rao, *C. microsporium* P.Rag. Rao & D. Rao e *C. querciola* Mercado, Heredia & J. Mena) que apresentam apêndices apicais independentes, porém, ressaltando que estas espécies são distintamente cilíndricas e não possuem septos constrictos. Quanto à forma, *Camposporium laundonii* M.B. Ellis é a espécie mais próxima a *C. fusisporum* por ter o conídio mais ou menos fusiforme e de tamanho próximo. Contudo, *C. laundonii* geralmente possui apenas um apêndice e quando produz dois, estes são sempre septados e parecem extensões alongadas e atenuadas do conídio.

Os espécimes isolados na FLONA de Caxiuanã apresentaram conidióforos muito maiores até 205 µm, enquanto os espécimes de Brunei têm até 145 µm. Os conídios apresentaram-se menores (75- 92 × 14-21 µm) em relação aos registrados em Brunei (86-115 × 13,5-19 µm), já os apêndices foram maiores nos espécimes estudados (28-55 × 2 µm) em

comparação aos de Brunei ( $17-40 \times 1,5-2,8 \mu\text{m}$ ). Apesar dessas diferenças, os outros caracteres estão de acordo com a descrição da espécie, não deixando dúvida quanto à sua identificação. É importante ressaltar que as espécies podem sofrer variações morfológicas dependendo do substrato em que crescem, e também serem influenciadas pelo ambiente (MULAS *et al.* 1993). Este é o primeiro registro da espécie para o neotrópico.

\* *Ceratosporella basibicellularia* Matsushima, *Mats. Mycol. Mem.* 7: 45, 1993. (Figura 8)

**Conidióforos e células conidiogênicas** não observados. **Conídios** ( $25-48 \times 8-10 \mu\text{m}$ ) compostos por dois ramos paralelos, septados transversalmente, castanho-claros; ramos de tamanhos desiguais, 3-5  $\mu\text{m}$  de largura; célula basal truncada, 1-septo, 3-4  $\mu\text{m}$  de largura.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 08-XII-2006, sobre pecíolos em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190694).

**Distribuição geográfica em literatura:** Peru (MATSUSHIMA 1993).

O gênero *Ceratosporella* se caracteriza por conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, não ramificados; células conidiogênicas monoblásticas, integradas, terminais, percorrentes; conídios acrógenos, ramificados, septados, lisos.

Este gênero apresenta 12 espécies descritas até o momento (CASTAÑEDA *et al.* 1996b) e tem como espécie-tipo *Ceratosporella bicornis* (Morgan) Höhn.

Os espécimes analisados concordaram com a descrição de Matsushima (1993), apesar de serem ligeiramente maiores no comprimento ( $25-48 \mu\text{m}$  em relação a  $24-44 \mu\text{m}$  na descrição da espécie). *Ceratosporella basibicellularia* está mais próxima da espécie *Ceratosporella basicontinua* Matsush., se diferenciando desta por apresentar um septo na parte basal do conídio e conter 2-6 septos nos ramos, enquanto a última não possui septos na parte basal do conídio e possui ramos com 1-5 septos.

Esta espécie foi isolada sobre pecíolo de palmeira em decomposição não identificada, em área do Rio Negro no Peru. Este constitui o primeiro registro da espécie para o Brasil.

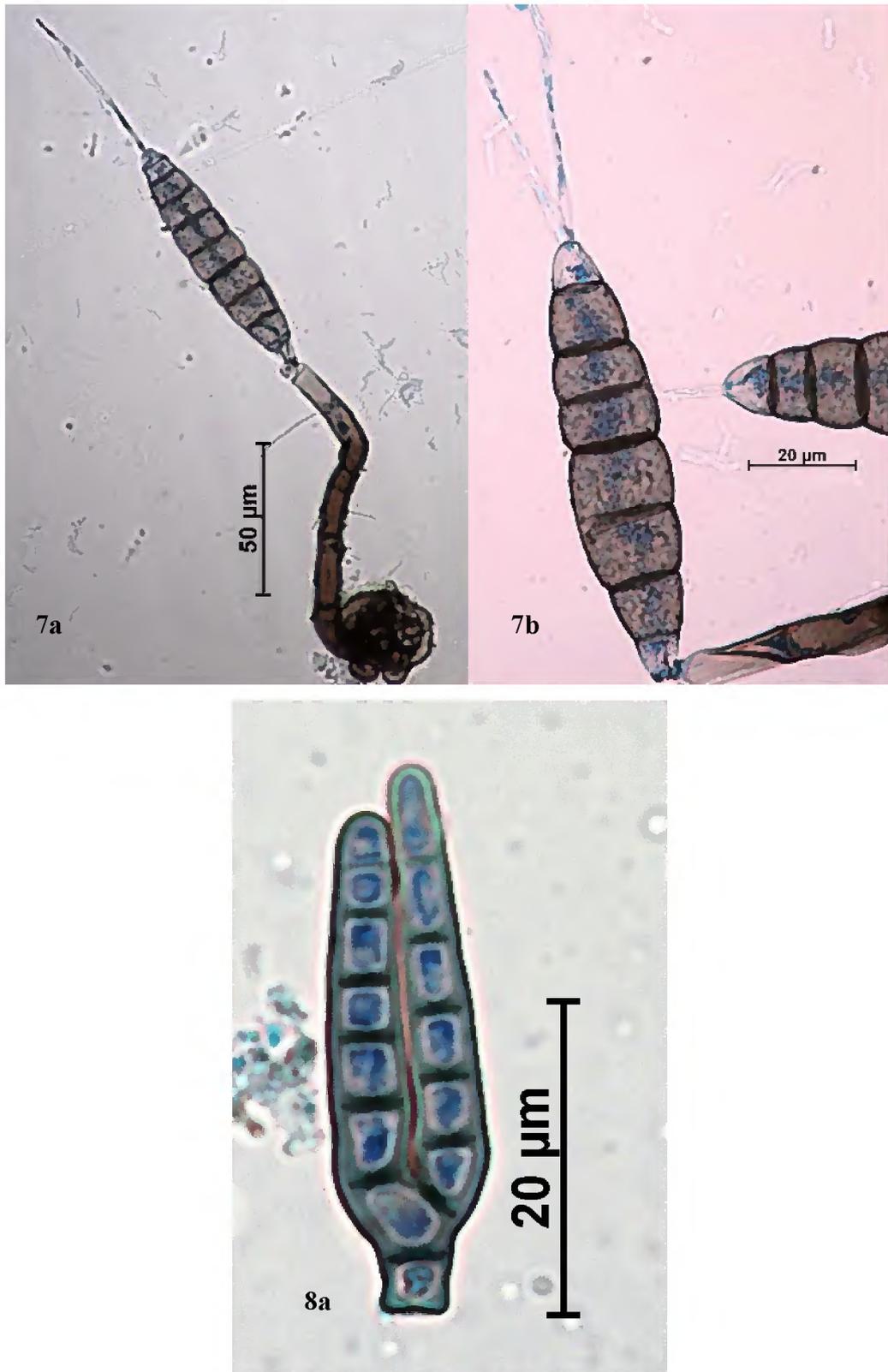


Fig. 7-8. 7. *Camposporium fusisporum*. a. conidióforo e conídio; b. conídios. 8. *Ceratosporella basibicellularia*. a. conídio.

\* *Circinotrichum olivaceum* (Spegazzini) Pirozynski, *Mycological Papers* **84**: 6, 1962.

=*Helicotrichum olivaceum* Speg., Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba 11(4): 613, 1889.

**Setas** originadas de células basais alargadas ( $34-75 \times 2-4 \mu\text{m}$  larg. na base e  $1-1,5 \mu\text{m}$  larg. no ápice), simples, eretas, circinadas, lisas ou pouco verrucosas na base, se tornando densamente verrucosas a partir da porção mediana em direção ao ápice, castanhas na base e castanho-claras no ápice. **Conidióforos** e **células conidiogênicas** não observados. **Conídios** cilíndricos a fusiformes ( $9-15 \times 1 \mu\text{m}$ ), unicelulares, lisos, extremidades levemente recurvadas, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 23-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190758). *Bactris acanthocarpa*, 08-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190693). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190700); 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738). *Geonoma baculifera*, 09-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190702). *Oenocarpus distichus*, 08-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190687).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil, U.S.A. (SUTTON 1978), Gana, Serra Leoa, Paquistão (PIROZYNSKI 1962), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004).

O gênero *Circinotrichum* se caracteriza por setas simples, circinadas ou eretas, verrucosas; conidióforos micronematosos, flexuosos; células conidiogênicas poliblasticas, discretas, percorrentes; conídios solitários, acerosos ou falcados, sem septos, lisos, em mucilagem.

Este gênero atualmente apresenta 22 espécies descritas (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Circinotrichum maculiforme* Nees.

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Ellis (1971), Pirozynski (1962) e Silva (2007). Esta espécie é similar a *Circinotrichum maculiforme*, mas esta última apresenta setas, células conidiogênicas e conídios maiores (PIROZYNSKI 1962).

\* *Cryptophiale kakombensis* Pirozynski, *Canadian Journal of Botany* **46**: 1124-1126, 1968.

**Conidióforos** setiformes ( $200-280 \times 6-9 \mu\text{m}$ ), eretos ou flexuosos, septados, lisos, marrom-escuros. Região fértil composta por uma placa de células estéreis ( $63-110 \times 12-20 \mu\text{m}$ ), cilíndricas, compactadas, lisas, em ambos os lados do conidióforo, castanho-claro, ocultando as células conidiogênicas. **Células conidiogênicas** inconspícuas. **Conídios** falcados ( $19-30 \times 1,5-2 \mu\text{m}$ ), afilados, 1-septo, lisos, agregados em mucilagem, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 18-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190731). *Geonoma baculifera*, 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190736).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GRANDI & ATILLI 1996), Cuba, Ilhas do Pacífico, Malásia, Taiwan, Tanzânia (PIROZYNSKI 1968, MATSUSHIMA 1985, MERCADO *et al.* 1997), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Panamá (GOOS & PIROZYNSKI 1975), Venezuela (CASTAÑEDA *et al.* 2003b).

O gênero *Cryptophiale* é caracterizado por conidióforos setiformes, macronematosos, mononematosos, eretos, septados, com a região fértil na metade ou na parte superior do conidióforo, com uma placa de células estéreis que abrigam as células conidiogênicas com duas fileiras de células achatadas e lobadas, semelhantes a um escudo; células conidiogênicas mono ou polifialídicas, discretas; conídios acrógenos ou acropleurógenos, falcados, com um septo, lisos, em mucilagem.

Atualmente este gênero compreende 19 espécies (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Cryptophiale kakombensis* Piroz. Goh & Hyde (1996) fizeram uma breve discussão sobre este gênero e seus aliados, fornecendo uma chave para 16 espécies.

Os espécimes estudados concordaram com as descrições de Pirozynski (1968), Ellis (1971), Heredia (1994), Grandi & Atilli (1996), Mercado *et al.* (1997) e Marques *et al.* (2008).

Esta espécie é frequentemente isolada do folheto de várias espécies de plantas tanto em países tropicais como subtropicais.

\* *Cryptophialoidea fasciculata* Kuthub. & Nawawi, *Mycol. Res.* **98**: 686-688, 1994.

**Conidióforos** setiformes (145-213 × 4-6 μm), eretos, simples, paredes espessas, septados, marrons. Região fértil (30-57 × 15-19 μm) consistindo de uma única fileira de fiálides, arranjados em apenas um lado do conidióforo. **Células conidiogênicas** monofialídicas, discretas, determinadas, lageniformes, com colarete em forma de funil, fiálides arranjadas em grupos de 3-4. **Conídios** falcados (15-22 × 1-1,5 μm), afilados no ápice, 1-septo transversal, lisos, produzidos em mucilagem, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 19-VIII-2007, sobre ráquis e pecíolo em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190728). *Geonoma baculifera*, 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190735).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (MARQUES *et al.* 2008), Malásia (KUTHUBUTHEEN & NAWAWI 1994).

O gênero *Cryptophialoidea* é caracterizado pelos conidióforos setiformes, macronematosos, mononematosos, eretos, septados; região fértil quase na metade do conidióforo, consistindo de uma única fileira de fiálides em apenas um lado do conidióforo; células conidiogênicas monofialídicas, discretas, fiálides com colaretes; conídios acrógenos, septados, lisos, em mucilagem.

Este gênero possui cinco espécies descritas, com a espécie-tipo *Cryptophialoidea secunda* (Kuthub. & B. Sutton) Kuthub. & Nawawi. Delgado *et al.* (2005) elaboraram uma chave para as espécies descritas.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Kuthubutheen & Nawawi (1994) e Marques *et al.* (2008), apenas os comprimentos da zona fértil e dos conídios foram menores (até 57  $\mu\text{m}$  e 15-22  $\mu\text{m}$ , respectivamente) do que os apresentados nas literaturas citadas (até 70  $\mu\text{m}$  e 22-29  $\mu\text{m}$ , respectivamente).

Até o momento a distribuição desta espécie está restrita a Malásia e ao Brasil, sendo isolada sobre folhas em decomposição (MARQUES *et al.* 2008).

\* *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, *Bulletin du Jardin Botanique des Buitenzorg III* **13**: 127, 1933.

≡ *Acrothecium lunatum* Wakker, in Wakk. & Went., *De Ziekten van het Suikerriet op Java*: 196, 1898.

**Conidióforos** solitários (56-78  $\times$  3-5  $\mu\text{m}$ ), retos ou flexuosos, septados, lisos, castanho-escuros. **Células conidiogênicas** politétricas, intercalares, integradas, terminais, desenvolvimento simpodial, cilíndricas, com cicatriz. **Conídios** solitários (15-23  $\times$  7-10  $\mu\text{m}$ ), retos ou ligeiramente curvos, elipsóides, fusiformes, 3-septos transversais, célula mediana castanha, células das extremidades castanho-claras, hilo não protuberante.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolos em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández (MG 190710).

**Distribuição geográfica em literatura:** cosmopolita (MERCADO *et al.* 1997).

O gênero *Curvularia* se caracteriza pelos conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados; células conidiogênicas politétricas, integradas, terminais; conídios acropleurógenos, solitários, curvados, septados, lisos ou verrucosos.

Este gênero é composto por 111 espécies (Index Fungorum) e sua espécie-tipo é *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn.

Os espécimes estudados estão de acordo com as descrições de Grandi (1985, 1990), Mercado *et al.* (1997) e Gusmão *et al.* (2005b).

Esta espécie é uma das mais comuns do gênero, e já foi isolada de muitos substratos diferentes. É um importante fitopatógeno, causador de manchas foliares em várias plantas cultivadas no Brasil (GUSMÃO *et al.* 2005b).

\* *Cylindrocarpon curtum* Bugnicourt, *Encycl. Mycol.* **11**: 181, 1939. (Figura 9)

**Conidióforos** simples (20-25 × 1-2 μm), lisos, cilíndricos, hialinos. **Células conidiogênicas** integradas, terminais, fialídicas. **Conídios** 1-3 septos (18-23 × 1,5-2 μm), principalmente 3-septos, cilíndricos, com as extremidades arredondadas, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre pecíolo em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190752).

**Distribuição geográfica em literatura:** Taiwan (MATSUSHIMA 1980).

O gênero *Cylindrocarpon* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, podem formar esporodóquio; células conidiogênicas fialídicas; macro e microconídios presentes, septados, lisos, hialinos.

Este gênero apresenta 135 espécies descritas (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Cylindrocarpon cylindroides* Wollenw.

Os espécimes analisados concordaram com a descrição de Matsushima (1980), apesar deste autor não apresentar a descrição dos conidióforos. Não foi possível ter acesso a descrição original da espécie, mas a partir das ilustrações de Matsushima (1980) ficou claro que os espécimes correspondiam a *C. curtum*.

Esta espécie foi originalmente descrita do Vietnã, sendo isolada com pouca frequência no ambiente. Este constitui o primeiro registro da espécie para o neotrópico.

\* *Dictyochaeta assamica* (Agnihotr.) Aramb., Cabello & Mengasc., *Mycotaxon* **29**: 29-35, 1987. (Figura 10)

=*Codinaea assamica* (Agnihotr.) S. Hughes & W.B. Kendr., N.Z. J Bot. 6: 334, 1968.

=*Menisporrella assamica* Agnihotr., Proc. Indian Natn Sci. Acad., Part B. Biol. Sci. 56: 99, 1962.

**Setas** eretas (153-310 × 5-9 μm), retas ou levemente curvadas, lisas, septadas, marrom-escuras, região apical fértil com polifialídes. **Conidióforos** eretos (47-118 × 3-5 μm), simples, originando-se em grupos em torno da base da seta, septados, mais ou menos cilíndricos, marrom-claros; colaretes terminais e laterais, paredes finas (3-4,5 × 1,5-2 μm). **Conídios** curvados (10-14 × 1,5-2,5 μm), unicelulares, afilados em ambas as extremidades; com uma sétula em cada extremidade, 5-10 μm.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190700); *Geonoma baculifera*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190701).

**Distribuição geográfica em literatura:** Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Malásia (KUTHUBUTHEEN & NAWAWI 1991), México (HEREDIA *et al.* 1995).

O gênero *Dictyochaeta* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, septados, lisos; células conidiogênicas mono ou polifialídicas, integradas, terminais, proliferando simpodialmente; conídios solitários, cilíndricos, 0-3 septos, lisos, com ou sem sétulas.

Este gênero compreende atualmente 92 espécies (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Dictyochaeta fuegiana* Speg. Este é um gênero taxonomicamente complexo e desde a redescritção de sua espécie-tipo por Gamundi *et al.* (1977) passou a abrigar várias espécies do gênero *Codinaea* Maire (considerada seu sinônimo).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Heredia *et al.* (1995) e Kuthubutheen & Nawawi (1991), exceto pelos conídios que foram menores (10 µm) do que o encontrado na literatura citada (12 µm).

*Dictyochaeta assamica* já foi registrada em partes em decomposição de várias espécies de plantas, sendo mais freqüente em áreas tropicais (HEREDIA *et al.* 1995). Este é o primeiro registro da espécie para a América do Sul.

\* *Dictyochaeta minutissima* A. Hern. & J.Mena, *Mycol Res.* **100**(6): 687, 1996.

**Conidióforos** solitários ou agrupados (30-77,5 × 3-7,5 µm), eretos ou flexuosos, simples, paredes espessas, lisos, marrons. **Células conidiogênicas** fialídicas (5-9 × 2-5 µm), originando-se de células basais lobadas, alargadas, lisas, castanho-claras. **Conídios** fusiformes [5-11(-12) × 1 µm], arredondados nas extremidades, unicelulares, lisos, retos ou ligeiramente curvos, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre pecíolos em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190705). *Oenocarpus distichus*, 08-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190689).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GRANDI 1999), Cuba (GUTIÉRREZ & PORTALES 1996).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Gutiérrez & Portales (1996) e Grandi (1999), mas apresentaram conidióforos e conídios maiores do que os espécimes da literatura citada (até 74 µm e 12 µm, respectivamente). Os espécimes da

FLONA de Caxiuanã não continham ramificações laterais como relatado na descrição da espécie por Gutiérrez & Portales (1996). Até o momento esta espécie foi registrada colonizando somente palmeiras: *Coccothrinax miraguama* (Kunth.) Leon, *Euterpe edulis* Mart. e *Oenocarpus distichus*.

\* *Dictyochaetopsis polysetosa* R.F. Castañeda, Gusmão, Guarro & Saikawa, *Mycotaxon* **103**: 2, 2008. (Figura 11)

**Conidióforos** polisetosos ( $167-250 \times 4-6 \mu\text{m}$ ), aciculares no ápice, eretos, retos ou flexuosos, lisos, marrons a marrom-escuros, verticilados com 4-5 ramos setosos ( $25-65 \times 2-3 \mu\text{m}$ ), marrons a marrom-escuros. **Células conidiogênicas** fialídicas ( $15-32 \times 3-5 \mu\text{m}$ ), discretas, lageniformes a cilíndricas, lisas, castanhas, originando-se de células basais do conidióforo e sobre o segundo e quarto septo do eixo principal geralmente sem ramos setosos; ou sobre os ramos setosos. **Conídios** falcados a alantóides ( $12-16 \times 2-3 \mu\text{m}$ ), asseptados, produzidos em mucilagem, lisos, hialinos, com uma sétula filiforme em cada extremidade, 5-10  $\mu\text{m}$ .

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolos e ráquis em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190704).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (CASTAÑEDA *et al.* 2008).

O gênero *Dictyochaetopsis* se caracteriza por conidióforos setiformes, macronematosos, mononematosos, septados, lisos, com ápices estéreis ou férteis; células conidiogênicas mono ou polifialídicas, discretas (raramente integradas), se originando dos conidióforos ou ramos laterais; conídios fusiformes a cilíndricos, septados ou não, com ou sem sétulas.

Este gênero possui atualmente 14 espécies (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Dictyochaetopsis apicalis* (Berk. & Curt.) Aramb. & Cab. Whitton *et al.* (2000) transferiram quatro espécies de *Dictyochaeta* com fiálides laterais para *Dictyochaetopsis* e forneceram uma chave para doze espécies desse gênero.

Os espécimes analisados concordaram com a descrição da espécie realizada por Castañeda *et al.* (2008), a única exceção foram os ramos que atingiram até 65  $\mu\text{m}$  no material estudado, enquanto que na literatura citada alcançam até 50  $\mu\text{m}$ . Os espécimes da FLONA de Caxiuanã apresentaram também fiálides polifialídicas, característica não mencionada na descrição da espécie. Este é o segundo registro da espécie para o Brasil, ampliando sua distribuição para a Amazônia brasileira.

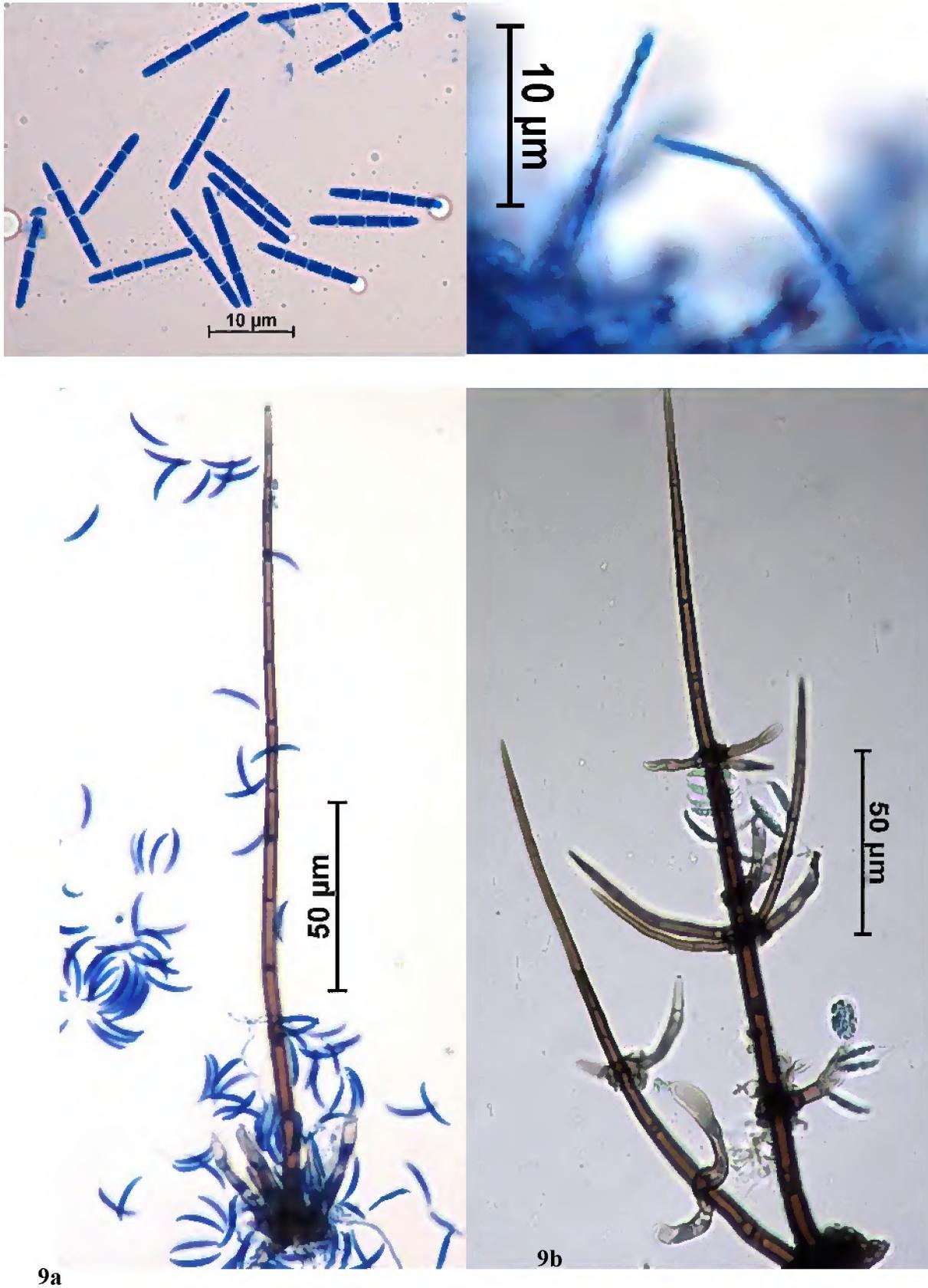


Fig. 9-11. 9. *Cylindrocarpon curtum*. a. conídios; b. conidióforos. 10. *Dictyochaeta assamica*. a. seta, conidióforos e conídios. 11. *Dictyochaetopsis polysetosa*. a. conidióforos setiformes, células conidiogênicas e conídios.

\* *Dictyophrynella bignoniacearum* Bat. & Cavalc. *Port. Acta Biol. B* 7: 356, 1964. (Figura 12)

**Hifopódios** laterais (5-8 × 4-5 µm), um por célula, alternos e opostos, subglobosos, mucronados, marrons. **Conidióforos** micronematosos. **Células conidiogênicas** integradas, tréticas, intercalares, permanecendo prostradas, subcilíndricas, com uma cicatriz oval. **Conídios** solitários [26-48(-50) × 5-7 µm], acrógenos, obclavados, lisos, com 3-4 septos transversos e 0 (-1) septos oblíquos, lisos, base levemente truncada, célula apical alongada mais clara que as outras células, marrons a marrom-claros.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 24-VIII-2007, sobre líquens não identificados em folíolos em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190742). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190708); 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738). *Oenocarpus distichus*, 08-XII-2006 A. Hernández s.n. (MG 190692).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (HAKSWORTH 1979).

O gênero *Dictyophrynella* é caracterizado por micélio superficial com hifopódios mucronados; conidióforos micronematosos; células conidiogênicas provavelmente monotréticas, integradas; conídios acrógenos, obclavados, com 3-4(-5) septos transversos e 0-1 septos oblíquos, lisos.

Este gênero é monotípico e foi introduzido por Batista & Cavalcanti (1964), com a espécie-tipo *Dictyophrynella bignoniacearum* Bat. & Cavalc.

Os espécimes analisados estão em acordo com as descrições de Batista & Cavalcanti (1964) e Hawksworth (1979), este último ressalta que a espécie está restrita a líquens e aparentemente não coloniza áreas adjacentes da folha, características também presentes nos espécimes da FLONA de Caxiuanã.

\* *Didymostilbe coffeae* Henn., *Hedwigia* 41: 148, 1902. (Figura 13)

**Conidiomas** em sinema (440-700 × 32-55 µm), eretos, não ramificados, lisos, subhialinos. **Conidióforos** densamente unidos, difíceis de serem individualizados e medidos, subhialinos. **Células conidiogênicas** fialídicas, integradas ou discretas, terminais ou laterais, cilíndricas, lisas, hialinas; colaretes ausentes. **Conídios** acrógenos (15-18 × 4-6 µm), lisos, fusóides a elipsóides, retos ou levemente curvados, 1-septo, base geralmente truncada, ápice levemente mamiforme, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre ráquis em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190703).

**Distribuição geográfica em literatura:** Indonésia, México, Sri Lanka (SEIFERT 1990).

O gênero *Didymostilbe* é caracterizado por conidióforos macronematosos, sinematosos, septados; células conidiogênicas monofalídicas, integradas, terminais; conídios elipsoidais a ovóides, com um septo, lisos, hialinos.

Este gênero apresenta 16 espécies descritas (Índex Fungorum) e tem como espécie-tipo *Didymostilbe coffeae* Henn.

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Crane & Hewings (1982) e Seifert (1985, 1990). Esta espécie foi registrada em poucos hospedeiros (*Coffea arábica* L. e *Camellia sinensis* (L.) Kuntze.), não sendo frequentemente isolada do ambiente.

\* *Ellisemia leonensis* (M. B. Ellis) Mckenzie, *Mycotaxon* **56**: 13, 1995.

≡ *Sporidesmium leonense* M.B. Ellis, *Mycol. Pap.* 70: 28, 1958.

**Conidióforos** solitários (54-95 × 5-7 μm), simples, retos ou flexuosos, lisos, septados, marrons, mais claros no ápice. **Células conidiogênicas** monoblásticas, integradas, terminais, determinadas, cilíndricas, afilando-se próximo ao ápice. **Conídios** solitários (48-73 × 14-19 μm, 3-5 μm de larg. na base), acrógenos, retos ou levemente flexuosos, obclavados, geralmente rostrados, ápices arredondados, base cônico-truncada, lisos, 7-8 septos, marrons com células basais e apicais mais claras.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190703).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GRANDI 1999), Serra Leoa (ELLIS 1971).

O gênero *Ellisemia* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados; células conidiogênicas monoblásticas, integradas, terminais, determinadas ou percorrentes; conídios acrógenos, solitários, pseudoseptados, lisos ou verrugosos.

Este gênero possui atualmente 35 espécies descritas (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Ellisemia coronata* (Fuckel) Subram.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Ellis (1958, 1976), Grandi (1999) e Mckenzie (1995). Esta espécie foi descrita do oeste da África por Ellis (1958) como *Sporidesmium leonense* e transferida para o gênero *Ellisemia* por Mckenzie (1995), devido à presença de conídios pseudoseptados. A espécie já foi registrada sobre duas palmeiras: *Elaeis guineensis* Jacq. (ELLIS 1958) e *Euterpe edulis* Mart. (GRANDI 1999).

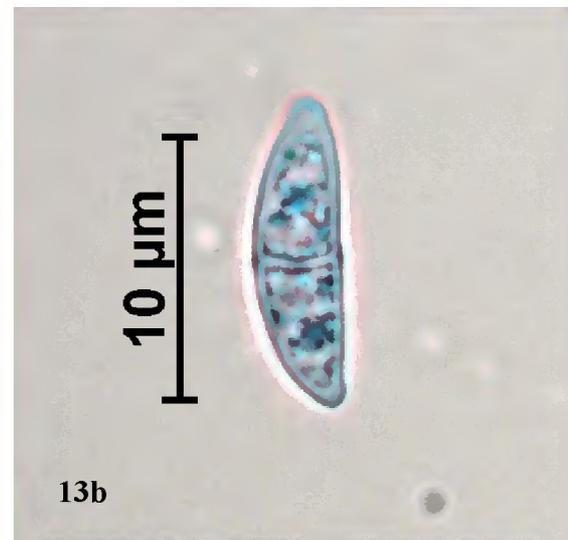
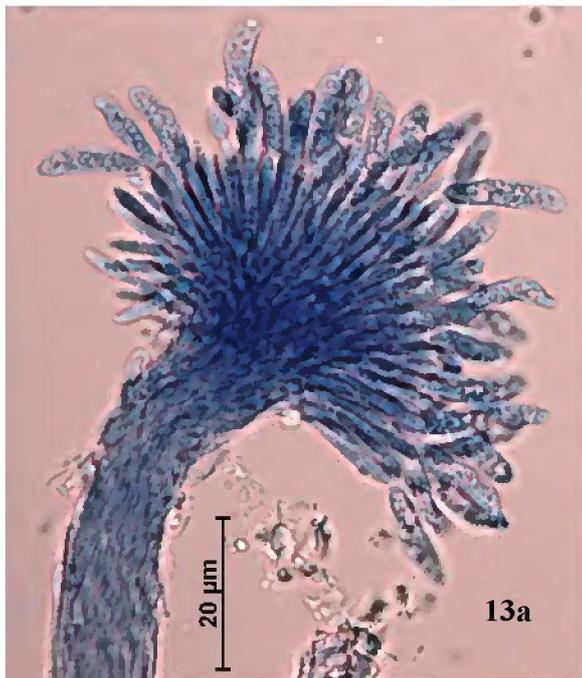


Fig. 12-13. 12. *Dictyophrynella bignoniacearum*. a. células com hifopódios e conídios. 13. *Didymostilbe coffeae*. a. células conidiogênicas e conídios; b. conídio.

\* *Kionochaeta ramifera* (Matsush.) P. M. Kirk & B. Sutton, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **85**(4): 715, 1985.

=*Chaetopsina ramifera* Matsush., *Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea* (Osaka): 13, 1971.

**Conidióforos** setiformes (152-195 × 5-6 µm), subulados, lisos, septados, ápice estéril, com 4-5 ramos estéreis, laterais, inseridos abaixo da região mediana, marrom-escuros; ramos marrons (35-65 × 3-4 µm). **Região fértil** situada imediatamente abaixo dos ramos estéreis, compreendendo um aparato conidiogênico, compactado, ramificado, marrom. **Células conidiogênicas** ampuliformes, fialídicas, com colaretes indistintos, hialinos. **Conídios** falciformes ou levemente curvos (6-8 × 1 µm), unicelulares, lisos, produzidos em mucilagem, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190736).

**Distribuição geográfica em literatura:** Austrália, Brasil, Cuba, Malásia, Papua Nova-Guiné, Quênia, Rússia, Taiwan (MERCADO *et al.* 1997), Costa do Marfim, México (MERCADO & HEREDIA 1994), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Nova Caledônia (MOUCHACCA 1990), Venezuela (CASTAÑEDA *et al.* 2003b).

O gênero *Kionochaeta* se caracteriza por conidióforos setiformes, macronematosos, mononematosos, eretos, septados, com ou sem ramos laterais associados; ramos férteis irregulares ou penicilados, sustentando as células conidiogênicas; células conidiogênicas monofialídicas, discretas, determinadas; conídios acrógenos, solitários, sem septos, lisos, com ou sem sétulas.

Este gênero apresenta 12 espécies atualmente (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Kionochaeta ramifera* (Matsush.) P.M. Kirk & B. Sutton. Este gênero foi estabelecido a partir da segregação de *Chaetopsina*, e se caracteriza pelos conidióforos setiformes com ou sem ramos laterais setiformes, pelas células conidiogênicas discretas sobre ramos férteis compactados ou irregularmente arrançados (KIRK & SUTTON 1985).

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Grandi (1998a), Grandi & Attili (1996), Mercado *et al.* (1997), Mercado & Heredia (1994) e Mouchacca (1990), nestes espécimes foram encontrados até cinco ramos laterais no conidióforo. Mercado *et al.* (1997) comentam que há uma grande variabilidade quanto ao número de ramos, entre 5 e 24 (em material cubano), e que isso é comum na espécie.

Esta espécie já foi observada sobre folheto de várias plantas e isolada principalmente de áreas tropicais (MERCADO & HEREDIA 1994).

\* *Menisporopsis pirozynskii* Varghese & Rao, *Bot. Notiser* **131**: 215, 1978.

**Setas** solitárias (160-192,5 × 4-5 µm), simples, eretas, cilíndricas, lisas, marrom-escuras. **Conidióforos** sinemáticos (50-85 × 3-4 µm), firmemente compactados, castanhos. **Células conidiogênicas** integradas, fialídicas, terminais, lisas, castanho-claras. **Conídios** alantóides (14-18 × 2-3 µm), unicelulares, lisos, hialinos; com duas sétulas mais longas (4-10 µm), uma em cada extremidade, e duas sétulas mais curtas (3-6 µm e 2-4 µm), subterminais, sobre o lado convexo do conídio, próximos de cada extremidade; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre pecíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190702).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GUSMÃO *et al.* 2001), Cuba (CASTAÑEDA *et al.* 1997), Malásia (MATSUSHIMA 1996), Nova Caledônia (MOUCHACCA 1990).

O gênero *Menisporopsis* se caracteriza por setas simples, solitárias, lisas; conidióforos macronematosos, sinematosos, compactados, que rodeiam a parte inferior da seta; células conidiogênicas mono ou polifialídicas, integradas, terminais, percorrentes; conídios semi-endógenos, cilíndricos, septados ou não, lisos, geralmente com sétulas.

Este gênero apresenta 11 espécies descritas (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Menisporopsis theobromae* Hughes. Castañeda *et al.* (2001) forneceram uma chave para oito espécies desse gênero.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Castañeda *et al.* (1997), Mouchacca (1990), Matsushima (1996) e Gusmão *et al.* (2001), porém apresentaram conidióforos e conídios menores do que o registrado na literatura citada (60,5 µm e 14 µm, respectivamente). Castañeda *et al.* (1997) ao redescrever a espécie apontam que a diversidade, número, comprimento e arranjo dos apêndices são as principais características que a distinguem das outras espécies de *Menisporopsis*.

\* *Menisporopsis theobromae* Hughes, *Mycological Papers* **48**: 59-61, 1952.

**Setas** solitárias (170-420 × 5-7,5 µm), simples, eretas, subuladas, castanho-claras. **Conidióforos** sinemáticos (50-150 × 3-4 µm), compactados, castanhos. **Células conidiogênicas** integradas, fialídicas, terminais, lisas, castanho-claras. **Conídios** alantóides (9-18 × 2 µm), lisos, unicelulares, hialinos; com uma sétula em cada extremidade, 5-10 µm; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 08-XII-2006, sobre folíolos em decomposição de *Bactris acanthocarpa*, A. Hernández s.n. (MG 190698).

*Bactris hirta*, 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738). *Geonoma baculifera*, 09-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190717); 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190736). *Oenocarpus distichus*, 08-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190692).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GRANDI 2004), Costa do Marfim (HUGHES 1958), Cuba, Gana, Japão, Papua Nova-Guiné, Taiwan (ELLIS 1971, MATSUSHIMA 1980, MERCADO *et al.* 1997), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Venezuela (CASTAÑEDA *et al.* 2001).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Heredia (1994), Ellis (1971), Gusmão & Grandi (1997) e Hughes (1952), exceto pelos conidióforos que foram maiores (até 150 µm) do que o registrado na literatura citada (até 143 µm).

Esta espécie é a mais comum do gênero e já foi isolada do folheto de várias plantas, principalmente em áreas tropicais (HEREDIA 1994).

\* *Minimidochium microsporum* Matsush., *Mats. Mycol. Mem.* **9**: 16-17, 1996. (Figura 14)

**Esporodóquio** disperso, solitário, pulvinado, séssil, originando-se de um estroma prosenquimatoso, castanho. **Setas** simples (113-245 × 4-6 µm), eretas, retas ou flexuosas, ápices arredondados. **Conidióforos** originando-se do estroma, densamente unidos, cilíndricos, castanho-claros. **Células conidiogênicas** cilíndricas, terminais, fialídicas. **Conídios** alantóides (3-5 × 1-1,5 µm), unicelulares, lisos, hialinos; com uma sétula em cada extremidade, 1-2 µm; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190705).

**Distribuição geográfica em literatura:** Japão (MATSUSHIMA 1996).

O gênero *Minimidochium* é caracterizado pelos esporodóquios superficiais, pulvinados, sésseis, com setas; conidióforos macronematosos, densamente unidos; células conidiogênicas monofialídicas, integradas, determinadas, terminais; conídios semi-endógenos ou acrógenos, sem septos, lisos, com sétulas nas extremidades.

Este gênero apresenta sete espécies descritas atualmente (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Minimidochium setosum* B. Sutton.

Os espécimes estudados concordaram com a descrição de Matsushima (1996). *M. microsporum* possui os conídios muito pequenos quando comparada às outras espécies do gênero. Está mais próxima de *Minimidochium parvum* Cab., Aramb. & Cazau, mas esta possui conídios maiores e mais estreitos (8-12 × 1 µm).

Este é o primeiro registro da espécie para o neotrópico.

\* *Myrothecium setiramosum* R. F. Castañeda, *Deuteromycotina de Cuba. Hyphomycetes IV*: 10-11, 1986.

**Esporodóquios** pulvinados, mucilaginosos, eretos, massas de conídios verde-escuros, brancos na margem. **Setas** estéreis (92-137,5 × 3-4 μm), cilíndricas, septadas, eretas, retas, lisas, politômicas no ápice, hialinas. **Conidióforos** eretos, ramificados, lisos, hialinos. **Células conidiogênicas** monofialídicas (11-13 × 1-1,5 μm), verticiladas, ampuliformes, discretas, hialinas. **Conídios** levemente elípticos (7-10 × 1-2 μm), unicelulares, lisos, hialinos ou ligeiramente oliváceos; produzidos em mucilagem, verdes.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 21-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190747).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (CASTAÑEDA *et al.* 2003a), Cuba (CASTAÑEDA 1986), México (HEREDIA *et al.* 2006), Nigéria (CALDUCH *et al.* 2002a).

O gênero *Myrothecium* é caracterizado pela presença de esporodóquios ou sinêmios, superficiais; setas (quando presentes) não ramificadas; conidióforos macronematosos, mononematosos ou sinematosos, ramificados; células conidiogênicas monofialídicas, discretas; conídios semi-endógenos ou acrógenos, sem septos, lisos, produzidos em mucilagem.

Este gênero apresenta 64 espécies descritas (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Myrothecium inundatum* Tode.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Heredia *et al.* (2006) e Castañeda (1986). Esta espécie é similar a *Myrothecium dimorphum* T. S. Watan., pois ambas possuem setas politômicas ao redor do esporodóquio; contudo, as setas de *M. setiramosum* são estéreis e as de *M. dimorphum* são férteis e formam conídios globosos. Watanabe *et al.* (2003) elaboraram uma chave para nove espécies de *Myrothecium* que formam esporodóquios com hifas estéreis ou setas.



Fig. 14. *Minimidochium microsporum*. a. esporodóquio com setas; b. conídios.

\* *Nakataea fusispora* (Matsush.) Matsush., *Icon. Microfung. Matsush. Lec. (Kobe)*: 100, 1975.

≡ *Vakrabeeja fusispora* Matsush., *Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea* (Osaka): 66, 1971.

**Conidióforos** solitários ou em grupos (34-70 × 3-4 μm), eretos, retos ou flexuosos, lisos, castanhos. **Células conidiogênicas** poliblasticas, integradas, terminais, denticuladas, com desenvolvimento simpodial, denticulos cilíndricos, castanho-claras. **Conídios** fusiformes (23-32 × 4-6 μm), 3-septos transversais, ápice alongado, base cônica geralmente com cicatriz escura, células medianas castanhas, verruculosas, células apicais com ou sem ornamentação, castanho-claras.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolos em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190702).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GRANDI 2004), Cuba (CASTAÑEDA & KENDRICK 1990), Equador, Japão, Peru (MATSUSHIMA 1975, 1993), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Venezuela (CASTAÑEDA *et al.* 2003b).

O gênero *Nakataea* se caracteriza por ter conidióforos macronematosos, mononematosos, geralmente não ramificados; células conidiogênicas poliblasticas, integradas, terminais, simpodiais, denticuladas; conídios acropleurógenos, com 3-septos, lisos ou verrucosos.

Este gênero apresenta seis espécies atualmente e tem como espécie-tipo *Nakataea sigmoidea* (Cavara) Hara. Castañeda *et al.* (1996c) elaborou uma chave para todas as espécies de *Nakataea*.

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Grandi *et al.* (1995), Heredia *et al.* (1995) e Matsushima (1980), com exceção dos conidióforos que foram bem maiores (até 70 μm) do que os registrados na literatura citada (até 47 μm).

Esta espécie já foi isolada do folheto de várias plantas em regiões australianas, orientais e neotropicais (HEREDIA *et al.* 1995).

\* *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **12**: 158, 1927.

≡ *Trichosporum sphaericum* Sacc., *Michelia* 2(8): 579, 1882.

**Conidióforos** semi-macronematosos (3-6 μm de larg), ramificados, flexuosos, lisos, castanho-claros. **Células conidiogênicas** monoblasticas (7-10 μm de diâm), solitárias, discretas, ampuliformes, castanho-claras. **Conídios** solitários (15-18 μm, principalmente 16-18, de diâm), acrógenos, simples, unicelulares, esféricos, lisos, pretos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190752).

**Distribuição geográfica em literatura:** cosmopolita (ELLIS 1971).

O gênero *Nigrospora* se caracteriza por conidióforos micronematosos ou semi-micronematosos; células conidiogênicas monoblásticas, discretas, determinadas; conídios acrógenos, sem septos, lisos.

Este gênero possui atualmente 15 espécies descritas (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Nigrospora panici* Zimm.

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Domsch & Gams (1980), Ellis (1971) e Matsushima (1980). Esta espécie é comum no ambiente e já foi isolada de várias espécies de plantas (incluindo as cultivadas) e ocasionalmente do solo, sendo mais frequente nas regiões tropicais (DOMSCH & GAMS 1980; ELLIS 1971).

\* *Solheimia costaspora* E. F. Morris, *Mycopath. Mycol. Appl.* **32**: 181, 1967. (Figura 15)

**Conidiomas** em sinema (200-830 × 20-38 μm), solitários, eretos, retos ou levemente flexuosos, castanhos; hifas sinemáticas, septadas, verrucosas, castanhas, 2-3 μm de larg. **Células conidiogênicas** fialídicas, cilíndricas, levemente clavadas, castanho-claras. **Conídios** naviculares (12-18 × 3-5 μm), unicelulares, pontiagudos no ápice, base cônico-truncado, longitudinalmente estriados, oliváceos; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre ráquis em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190706); 21-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190747).

**Distribuição geográfica em literatura:** Costa Rica (BILLS & POLISHOOK 1994), Panamá (MORRIS 1967), Tailândia (PINRUAN *et al.* 2007).

O gênero *Solheimia* se caracteriza pela presença de sinêmios eretos; conidióforos sinematosos, ramificados ou não; conídios acrógenos, sem septos, estriados, produzidos em mucilagem.

Este gênero apresenta apenas duas espécies: *Solheimia kamatii* Varghese & V. G. Rao e *Solheimia costaspora* E. F. Morris sua espécie-tipo.

Os espécimes estudados concordaram com as descrições de Bills *et al.* (1994), Matsushima (1995) e Morris (1967). *Solheimia costaspora* se diferencia de *S. kamatii* por apresentar conidióforos menores não ramificados e conídios maiores (até 17 μm comp.), enquanto o último possui conidióforos ramificados dicotomicamente e conídios menores (10-

12 µm comp.). Bills *et al.* (1994) comentaram que este fungo pode ser localmente abundante no folheto de florestas tropicais, em planícies do sul da América Central.

Este é o primeiro registro de *Solheimia costaspora* para a América do Sul.

\* *Sporidesmiella aspera* Kuthub. & Nawawi, *Mycol. Res.* **97(11)**: 1305-1306, 1993. (Figura 16)

**Conidióforos** eretos (150-240 × 3-4 µm), solitários, simples, retos ou levemente flexuosos, septados, verrucosos da metade do conidióforo até logo abaixo da zona conidiogênica, castanhos. **Células conidiogênicas** com proliferação simpodial. **Conídios** com 1(-2) pseudoseptos (11-19 × 3-5 µm), clavados, arredondados no ápice e truncados na base, lisos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190708).

**Distribuição geográfica em literatura:** Malásia (KUTHUBUTHEEN & NAWAWI 1993).

O gênero *Sporidesmiella* se caracteriza pelos conidióforos macronematosos, mononematosos, septados; células conidiogênicas monoblásticas, integradas, terminais, com proliferação percorrente ou simpodial; conídios acrógenos, com 1-5 pseudoseptos, lisos.

Este gênero apresenta 28 espécies descritas atualmente (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Sporidesmiella claviformis* P. M. Kirk. Yanna *et al.* (2001b) elaboraram uma chave para 22 espécies deste gênero.

Os espécimes analisados concordaram com a descrição de Kuthubutheen & Nawawi (1993), mas apresentaram conidióforos bem maiores (até 240 µm) do que os registrados na literatura (até 160 µm); os conídios foram menores (11-19 µm) em relação aos da descrição original (17-22 µm). Apesar dessas diferenças, o material analisado se enquadrou nas outras características da espécie.

*Sporidesmiella aspera* foi descrita de ramos em decomposição de uma espécie vegetal não identificada, e seus conidióforos verrucosos a separam das outras espécies desse gênero. Este é o primeiro registro da espécie para o neotrópico.

\* *Sporidesmium ghanaense* M. B. Ellis, *Mycological Papers* **70**: 50-51, 1958. (Figura 17)

**Conidióforos** solitários (66-150 × 5-7 µm), eretos, simples, retos ou flexuosos, cilíndricos, afilando em direção ao ápice, até duas proliferações sucessivas. **Células conidiogênicas** monoblásticas, integradas, terminais, cilíndricas, afilando próximo ao ápice. **Conídios** solitários (24-37 × 7-11 µm, 2-3 µm de larg. na base), retos ou levemente curvados, obclavados, rostrados, base cônico-truncada, lisos, 5-7 septos, célula basal castanho-clara, 2-3

células da região mediana marrom-escura, células apicais tornam-se gradualmente mais claras.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 24-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190740). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190706). *Oenocarpus distichus*, 18-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190734).

**Distribuição geográfica em literatura:** Gana, Serra Leoa (ELLIS 1976), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004).

O gênero *Sporidesmium* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, eretos, septados; células conidiogênicas monoblásticas, integradas, terminais, determinadas ou percorrentes; conídios acrógenos, solitários, septados, lisos ou verrugosos.

Este gênero apresenta mais de 150 espécies descritas (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Sporidesmium atrum* Link. Este gênero é complexo e foi desmembrado em seis gêneros (*Ellisemia*, *Penzigomyces*, *Polydesmus*, *Repetophragma*, *Sporidesmiella* e *Stanjehughesia*) por Subramanian (1992) numa tentativa de reavaliar *Sporidesmium*, que apresentava muitas espécies com características não incluídas na definição deste gênero. Gutiérrez & Sutton (1997) descreveram mais dois gêneros (*Imimyces* e *Linkosia*) para acomodar espécies que não estavam de acordo com as características utilizadas na revisão de Subramanian (1992) para a separação dos gêneros.

Os espécimes analisados estão de acordo com a descrição da espécie feita por Ellis (1958), porém apresentaram conidióforos maiores (até 150  $\mu\text{m}$ ) do que o registrado na literatura citada (até 130  $\mu\text{m}$ ) e conídios menores (24-37  $\mu\text{m}$ ) que os descritos para a espécie (31-53  $\mu\text{m}$ ). *Sporidesmium ghanaense* tem sido pouco isolada do ambiente e sua distribuição compreende principalmente regiões tropicais.

Este é o primeiro registro da espécie para o neotrópico.

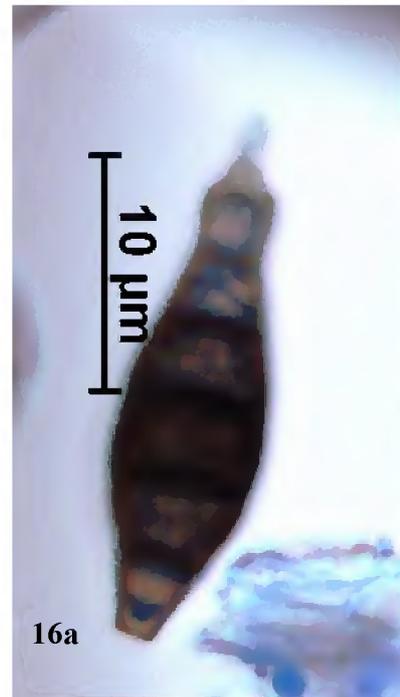
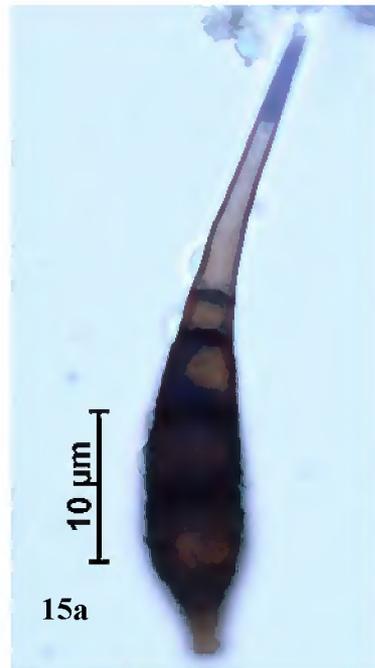


Fig. 15-18. 15. *Sporidesmium macrurum*. a. conídio. 16. *Sporidesmium ghanaense*. a. conídio. 17. *Sporidesmiella aspera*. a. conidióforo verrucoso e conídios. 18. *Solheimia costaspora*. a. sinêmio; b. conídios.

\* *Sporidesmium macrurum* (Sacc.) M. B. Ellis, *Mycological Papers* 70: 53-54, 1958. (Figura 18)

=*Helminthosporium macrurum* Sacc. [as '*Helmisporium*'], Bull. Orto Bot. Napoli 6: 62, 1921.

**Conidióforos** solitários (95-180 × 4-5 µm), eretos, simples, retos ou levemente flexuosos, septados, com até duas proliferações sucessivas, marrons. **Células conidiogênicas** monoblásticas, integradas, terminais, cilíndricas, afinando próximo ao ápice. **Conídios** solitários (37-67 × 8-11 µm, 3-4 µm de larg. na base), retos ou curvados, obclavados, rostrados, base cônico-truncada e protuberante, 3-4 septos, lisos ou verruculosos, células inferiores marrom-escuras, células superiores castanho-claras.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 23-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190758).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil, Ceilão, Ilhas Salomão, Índia, Java, Malásia, Papua Nova-Guiné, Serra Leoa (ELLIS 1971).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Ellis (1958) e Matsushima (1993), porém apresentando conidióforos maiores (até 180 µm) do que os registrados na literatura citada (até 170 µm). Esta espécie, até o momento, parece restrita a regiões tropicais, sendo isolada principalmente de palmeiras (ELLIS 1971).

\* *Stachybotrys bisbyi* (Sriniv.) G. L. Barron, *Mycologia* 56: 315, 1964.

≡*Hyalostachybotrys bisbyi* Sriniv., J. Indian Bot. Soc. 37: 340, 1958.

=*Hyalostachybotrys sacchari* Sriniv., J. Indian Bot. Soc. 37: 341, 1958.

=*Stachybotrys aurantia* G.L. Barron, Can. J. Bot. 40: 258, 1962.

≡*Stachybotrys sacchari* (Sriniv.) G.L. Barron, *Mycologia* 56(2): 315, 1964.

**Conidióforos** eretos (110-195(-208) × 4-8 µm), retos ou levemente flexuosos, simples, septados, lisos, castanho-claros na base e hialinos no ápice. **Células conidiogênicas** fialídicas (10-19 × 3-5 µm), em verticilos de 4-5, subclavadas, hialinas. **Conídios** elipsóides (12-19 × 6-8 µm), bigutulados, lisos, hialinos; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 09-XII-2006, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190715/190706); 17-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738).

**Distribuição geográfica em literatura:** África do Sul, Alasca, Alemanha, Canadá, Egito, Índia, Japão, Moçambique, Papua Nova-Guiné, (DOMSCH & GAMS 1980), Brasil (MARQUES *et al.* 2008), Cuba (MERCADO *et al.* 1997), Filipinas (WHITTON *et al.* 2001).

O gênero *Stachybotrys* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, ramificados ou não; células conidiogênicas monofialídicas, discretas, determinadas; conídios acrógenos, sem septos, lisos ou verrucosos, produzidos em mucilagem.

Este gênero possui 53 espécies descritas aceitas, com a espécie-tipo *Stachybotrys atra* Corda (PINRUAN *et al.* 2004). Este gênero é similar a *Memmoniella*, mas diferencia-se desta por apresentar os conídios formados em massas mucilaginosas, enquanto esta última forma conídios em longas cadeias. Pinruan *et al.* (2004) elaboraram uma chave para 52 espécies de *Stachybotrys*, incluindo também espécies de *Memmoniella*.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Domsch & Gams (1980), Matsushima (1993) e Mercado *et al.* (1997), mas apresentaram os conídios maiores (até 19 µm) do que os registrados na literatura citada (até 16 µm). *Stachybotrys bisbyi* tem sido freqüentemente isolada do solo tanto em regiões tropicais como temperadas e, em menor frequência, de folhas e ramos em decomposição de plantas (DOMSCH & GAMS 1980; MERCADO SIERRA *et al.* 1997).

\* *Stachybotrys parvispora* S. Hughes, *Mycol. Pap.*, **48**: 74-76, 1956.

**Conidióforos** eretos (75-238 × 3-6 µm), solitários, simples, retos, lisos, hialinos em quase toda sua extensão e oliváceos no ápice. **Células conidiogênicas** fialídicas (8-12 × 2,5-4 µm), em verticilos 4-6, obovóides a cilíndricas, hialinas a subhialinas. **Conídios** elipsóides (3-5 × 2-3 µm), lisos, marrom-escuros; produzidos em mucilagem.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 18-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190731). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190710); 21-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190747). *Geonoma baculifera*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190704).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (BARBOSA 2007), China, Filipinas, (WHITTON *et al.* 2001), Congo, Cuba, Gana, Ilhas Seychelles, Japão, Malásia, Serra Leoa (ELLIS 1971, MATSUSHIMA 1985, MERCADO *et al.* 1997), Costa do Marfim (HUGHES 1952), Costa Rica (BILLS & POLISHOOK 1994), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Hughes (1952), Ellis (1971), Matsushima (1985), Mercado *et al.* (1997) e Whitton *et al.* (2001), mas apresentaram conidióforos bem maiores (até 238 µm) do que os registrados na literatura citada (até 160 µm). Esta espécie possui ampla distribuição em regiões tropicais e temperadas, e já foi

registrada sobre várias espécies de plantas e isolada do solo (ELLIS 1971; WHITTON *et al.* 2001).

\* *Stachybotrys theobromae* Hansf., *Proc. Linn. Soc. Lond.* **1942-1943**: 45, 1943. (Figura 19)  
**Conidióforos** eretos (158-215 × 5-8 µm), simples, retos, septados, lisos, hialinos. **Células conidiogênicas** fialídicas (16-24 × 4-6 µm), em verticilos 1-3, clavadas, hialinas. **Conídios** elipsóides (15-25 × 10-15 µm), lisos, geralmente com um pequeno apículo projetado na base, pretos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre folíolo em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190738).

**Distribuição geográfica em literatura:** Costa do Marfim (HUGHES 1952), Gana, Nigéria, Papua-Nova Guiné, Serra Leoa, Trindade (ELLIS 1971), Sri Lanka (MATSUSHIMA 1985).

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Hughes (1952), Ellis (1971) e Matsushima (1985, 1993). *Stachybotrys theobromae* foi descrito pela primeira vez em ramos de *Theobroma cacao* L. e tem sido registrado sobre outras plantas com pouca frequência; em palmeiras foi registrada apenas por Matsushima (1993) em pecíolos de espécie não identificada. Este é o primeiro registro desta espécie para o neotrópico.

\* *Stachylidium bicolor* (Link)S. F. Gray & Link, *Mag. Ges. Naturf. Fr. Berlin* **3(1)**: 15, 1809; S. F. Gray, *Nat. Arrangement British Plants* p. 553, 1821. (Figura 20)

**Conidióforos** eretos [185-700(-850) × 4-8 µm], pouco ou não ramificados, retos ou flexuosos, solitários ou em pequenos fascículos, verruculosos, com a parte inferior castanha e a parte superior castanho-clara incluindo os ramos e fialídes. **Células conidiogênicas** fialídicas (9-21 × 2-4 µm), distintas, cilíndricas ou elípticas, verrucosas, castanho-claras a subhialinas. **Conídios** elipsóides ou cilíndricos (4-6 × 1,5-2 µm), ápices arredondados, lisos, hialinos a oliva-claros.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 09-XII-2006, 14-XII-2006, sobre folíolo e ráquis em decomposição de *Bactris hirta*, A. Hernández s.n. (MG 190711/190706). *Oenocarpus distichus*, 20-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190726).

**Distribuição geográfica em literatura:** Costa do Marfim (HUGHES 1952), Cuba, Gana, Ilhas Salomão, Japão, Malásia, Nova Guiné, Nova Zelândia, Serra Leoa, Taiwan, Uganda, Zimbábue, (ELLIS 1971, MATSUSHIMA 1980, MERCADO *et al.* 1997), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Venezuela (CASTAÑEDA *et al.* 2003b).

O gênero *Stachylidium* é caracterizado por conidióforos macronematosos, mononematosos, ramificados ou não; células conidiogênicas monofialídicas, discretas, determinadas, arranjadas em verticilos; conídios acrógenos, sem septos, lisos, produzidos em mucilagem.

Este gênero apresenta 32 espécies descritas (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Stachylidium bicolor* Link.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Ellis (1971), Matsushima (1980, 1985), Mercado *et al.* (1997) e Mercado & Heredia (1994), porém apresentaram conidióforos com até 850 µm, muito maiores do que os registrados na literatura citada (até 700 µm). Esta espécie é muito comum no ambiente e já foi isolado do folheto de várias espécies de plantas, possuindo ampla distribuição principalmente em regiões tropicais. Este é o primeiro registro da espécie para a América do Sul.

\* *Vermiculariopsiella immersa* (Desm.) Bender, *Mycologia* **24**: 412, 1932.

=*Excipula immersa* Desm., Bull. Soc. Bot. Fr. 4: 911, 1857.

=*Dinemasporium immersum* (Desm.) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 10: 439, 1892

=*Vermiculariopsis immersa* (Desm.) Höhn., Ber. Dt. Bot. Ges. 36: 317, 1918.

=*Oramasia hirsuta* var. *hirsuta* Urries, An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles 14: 168, 1956.

=*Dinemasporium adeanum* Petrak, Bot. Jahrb. Syst. Beiblatt 62: 150, 1929.

**Conidioma** em esporodóquio, superficial, setoso, originando-se de um estroma basal marrom, castanho, produzindo uma massa branca de conídios. **Setas** numerosas (170-380 × 5-9 µm), 13-14 por esporodóquio, eretas, retas a levemente curvadas, afilando em direção ao ápice, ápices agudos, septados, lisos, marrom-escuros. **Conidióforos** compactados, difíceis de serem individualizados e medidos, curtos, cilíndricos, castanho-claros. **Células conidiogênicas** fialídicas, arranjadas em colunas compactadas, lisas, hialinas, com um colarete estreito e recurvado. **Conídios** unicelulares (10-17 × 1-1,5 µm), gutulados, cilíndricos, ápice levemente curvado e pontiagudo, base com uma protuberância pontiaguda, lisos, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190704).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GUSMÃO *et al.* 2005a), Malásia (NAWAWI & KUTHUBUTHEEN 1990).

O gênero *Vermiculariopsiella* se caracteriza por apresentar esporodóquios com setas; setas ramificadas ou não, septadas, lisas; conidióforos macronematosos, septados; células

conidiogênicas monofalídicas, discretas, terminais; conídios acrógenos, sem septos, lisos, produzidos em massa mucilaginosa.

Este gênero possui 15 espécies descritas atualmente (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Vermiculariopsiella immersa* (Desm.) Bender.

Os espécimes analisados concordaram com as descrições de Nawawi & Kuthubutheen (1990) e Silva (2007). Esta espécie é a mais comumente isolada deste gênero e apresenta variações morfológicas quanto ao tamanho dos esporodóquios e setas, e seus conídios geralmente não septados às vezes podem apresentar de 1-3 septos (NAWAWI & KUTHUBUTHEEN 1990).

\* *Virgatospora echinofibrosa* Finley, *Mycologia* **59**: 538-541, 1967.

≡ *Didymostilbe echinofibrosa* (Finley) Rossman, *Stud. Mycol.* **42**: 56, 1999.

**Conidiomas** em sinema (75-325 × 27,5 µm), eretos, retos, solitários, subhialinos. **Hifas** sinemáticas septadas, ramificadas no ápice, verruculosas, subhialinas. **Células conidiogênicas** monofalídicas (14-15 × 2,5-3 µm), determinadas, cilíndricas a clavadas. **Conídios** elipsóides (33-46 × 10-15 µm), fusiformes, retos ou levemente curvados, com papilas em cada extremidade, 3-septos transversais, com finas estriações longitudinais; produzidos em massas mucilaginosa pretas.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolo em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190703).

**Distribuição geográfica em literatura:** África do Sul, Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Gabon, Indonésia, Malásia, Peru, Venezuela (HEREDIA *et al.* 1997; GRANDI & GUSMÃO 2001; SEIFERT 1990), Nova Guiné, Panamá, Serra Leoa, (ELLIS 1971).

O gênero *Virgatospora* se caracteriza por sinêmios eretos; conidióforos sinematosos, lisos a verrucosos; células conidiogênicas monofalídicas, discretas (raramente integradas), terminais, determinadas; conídios acrógenos, geralmente com 3-septos, com estriações longitudinais, produzidos em mucilagem.

Este gênero possui somente duas espécies descritas: *Virgatospora echinofibrosa* Finley sua espécie-tipo e *Virgatospora natarajensis* D'Souza, S.K. Singh & Bhat.

Os espécimes isolados concordaram com as descrições de Ellis (1971), Finley (1967), Mercado Sierra *et al.* (1997) e Chang (1999). Esta espécie diferencia-se de *V. natarajensis* por possuir conídios elipsoidais a limoniformes, papilados nas extremidades e com 3-septos; enquanto a última possui conídios fusiformes, sem septos e bem menores. *Virgatospora*

*echinofibrosa* já foi isolada de várias plantas e parece ter sua distribuição restrita a regiões tropicais.

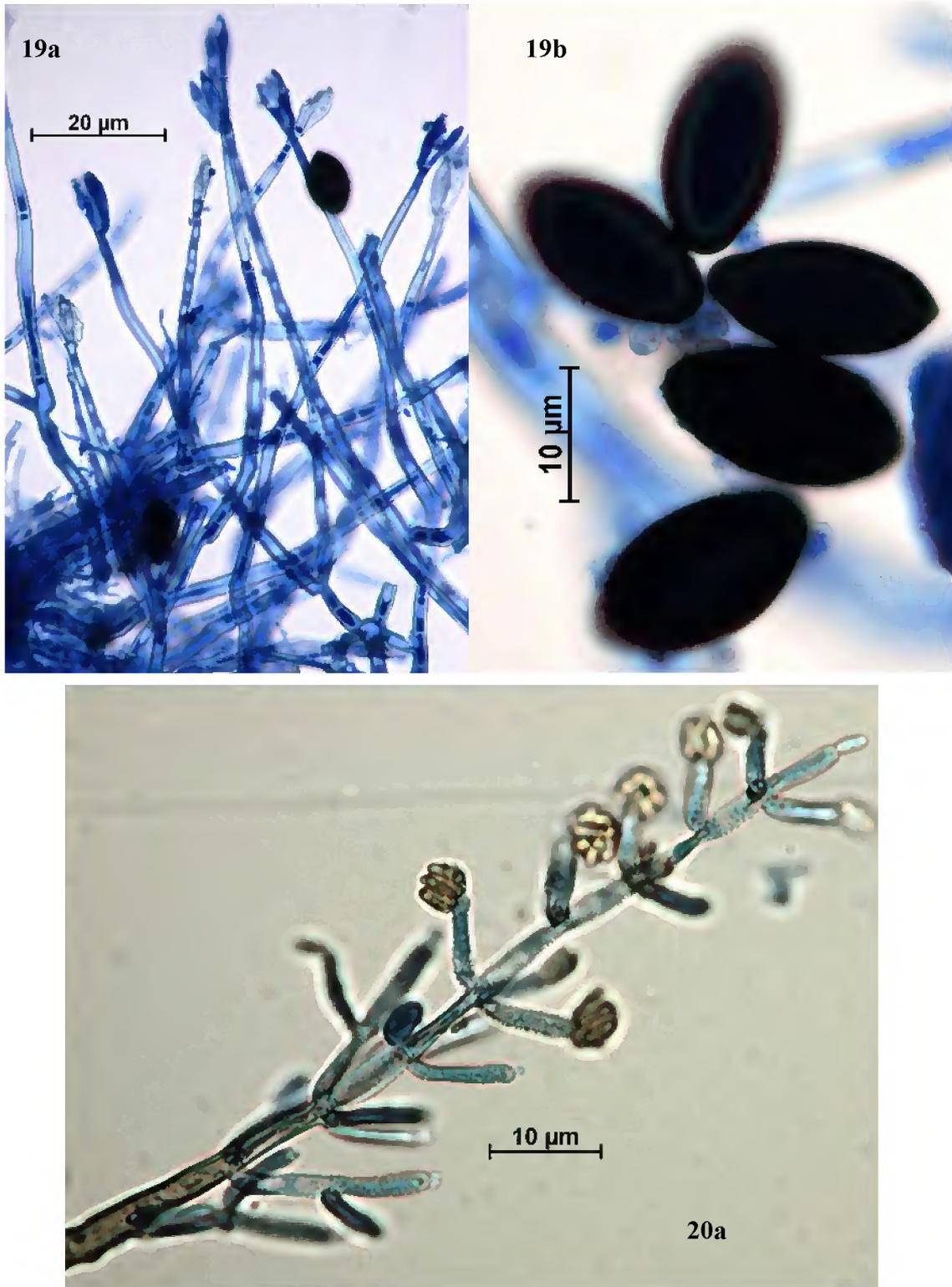


Fig. 19-20. 19. *Stachybotrys theobromae*. a. conidióforos; b. conídios. 20. *Stachylidium bicolor*. a. conidióforo; b. células conidiogênicas e conídios em

\* *Volutella minima* Höhn., Sber. Akad. Wiss. Wien, *Math. Naturw. Kl., Abt. I* **118**: 1543, 1909.

**Conidioma** em sinema (80-150 × 20-65 µm. larg. na base e 67-100 µm. larg. no ápice). **Setas** eretas (150-330 × 3-8 µm), ligeiramente recurvadas, septadas, simples, pontiagudas no ápice, verrucosas, circundando o conidioma, refringentes, hialinas. **Conidióforos** e **células conidiogênicas** densamente unidos, difíceis de serem individualizados e medidos. **Conídios** cilíndricos (4-8 × 1 µm), com extremidades arredondadas, unicelulares, lisos, agrupados em mucilagem, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 17-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Bactris hirta*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190752). *Oenocarpus distichus*, 20-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190726).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (PFFENING 1997), Costa Rica (BILLS & POLISHOOK 1994), Porto Rico (POLISHOOK *et al.* 1996).

O gênero *Volutella* é caracterizado pela presença de esporodóquios sésseis ou com pequenos pedúnculos; setas simples, septadas, hialinas; conidióforos macronematosos, ramificados ou não; células conidiogênicas monofialídicas, terminais; conídios acrógenos, não septados, lisos, em massa mucilaginosa.

Este gênero apresenta até o momento 138 espécies registradas (Index Fungorum), com a espécie-tipo *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.

Os espécimes estudados concordaram com as descrições de Gusmão & Grandi (1997), Matsushima (1993), Pfenning (1993) e Silva (2007), porém não apresentaram conidioma esporodoquial. As setas deste material apresentaram-se desde lisas até rugosas, esta última característica não está descrita para *V. minima* e poderia ser resultante de alguma variação no ambiente; contudo, seria necessária uma análise criteriosa deste táxon para chegar a conclusões definitivas.

\* *Zygosporium echinosporum* Bunting & E. W. Mason, *Mycological Papers* **5**: 135, 1941.

**Conidióforos** setiformes [55-175(-187,5) × 2-4 µm], eretos, retos ou curvados, simples ou ramificados, septados, lisos, castanho-claros; quando ramificados terminam em uma célula apical esférica, 4-6 µm de diâm.; células do estipe (10-23 × 2-4 µm) mais ou menos cilíndricas; vesículas unicelulares (9-12 × 4-7 µm), mais ou menos piriformes ou obovóides, determinadas, discretas, lisas, castanho-escuras. **Células conidiogênicas** cilíndricas a obclavadas, com ápice arredondado, discretas, em grupos de 3 na porção apical da vesícula, hialinas. **Conídios** unicelulares (5-8 µm diâm), esféricos, solitários, verruculosos, hialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 24-VIII-2007, sobre folíolos em decomposição de *Astrocaryum gynacanthum*, J.S. Monteiro s.n. (MG 190742). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández (MG 190706). *Geonoma baculifera*, 09-XII-2006, A. Hernández s.n.(MG 190717). *Oenocarpus distichus*, 22-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190744).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil (GUSMÃO *et al.* 2001), Costa do Marfim (HUGHES 1952), China (YANNA *et al.* 2001a), Gana, Nigéria, Serra Leoa, Trinidad (ELLIS 1971), Filipinas (WHITTON *et al.* 2003), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), México (HEREDIA *et al.* 2006), Peru (MATSUSHIMA 1993), Reino Unido (KIRK 1983), Taiwan (MATSUSHIMA 1980).

O gênero *Zygosporium* se caracteriza por conidióforos macronematosos ou algumas vezes micronematosos, mononematosos, ramificados ou não; vesículas solitárias ou catenuladas (em uma espécie); células conidiogênicas monoblásticas, discretas, determinadas; conídios acrógenos, sem septos, lisos, verruculosos ou verrucosos.

Este gênero apresenta 23 espécies descritas atualmente (Index Fungorum) e tem como espécie-tipo *Zygosporium oscheoides* Mont. Whitton *et al.* (2003) revisaram este gênero e elaboraram uma chave para 15 espécies aceitas.

Os espécimes estudados concordaram com as descrições de Ellis (1971), Gusmão *et al.* (2001), Hughes (1951) e Whitton *et al.* (2003). Esta espécie é uma das mais comumente isoladas e apresenta ampla distribuição, incluindo regiões tropicais e temperadas.

\* *Zygosporium gibbum* (Sacc., M. Rousseau & E. Bommer) S. Hughes, *Canadian Journal of Botany* **36**: 825, 1958.

≡ *Clasterosporium gibbum* Sacc., M. Rousseau & E. Bommer, in Saccardo, *Atti Inst. Veneto Sci. lett., ed Arti, Série 6 2*: 455, 1884.

= *Pimina parasitica* Grove, *J. Bot., London* **26**: 206, 1888.

= *Urophiala parasitica* (Grove) A.L. Sm., *Trans. Br. Mycol. Soc.* **6**: 296, 1920.

≡ *Zygosporium parasiticum* (Grove) Bunting & E.W. Mason, *Mycol. Pap.* **5**: 137, 1941.

**Conidióforos** ausentes. **Vesículas** produzidas diretamente do micélio superficial (10-17 × 7-9 μm), unicelulares, mais ou menos piriformes ou obovóides, determinadas, discretas, lisas, castanho-escuras; com apêndices apicais cilíndricos, 4-5 × 3-4 μm; sustentadas por 1-2 células suportes curtas (4-10 × 4-3 μm), em forma de barril, castanhos. **Células conidiogênicas** piriformes a ovóides, geralmente curvadas, em grupos de 2-3 na porção apical da vesícula, hialinas. **Conídios** não observados.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 14-XII-2006, sobre folíolos em decomposição de *Geonoma baculifera*, A. Hernández s.n. (MG 190702).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil, (SILVA & MINTER 1995), China, Costa Rica, Gana, Ilhas Salomão, Índia, Paquistão, Serra Leoa (ELLIS 1971), Costa do Marfim (HUGHES 1952), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), Reino Unido (KIRK 1981), U.S.A. (SUTTON 1978), Vietnã (WHITTON *et al.* 2003).

Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Ellis (1971), Hughes (1951) como *Z. parasiticum* e Whitton *et al.* (2003). Esta espécie é similar a *Z. mycophilum* (Vuill.) Sacc, mas diferencia-se desta por apresentar vesículas, células suportes e apêndices apicais maiores. Possui ampla distribuição em regiões tropicais e temperadas.

\* *Zygosporium oscheoides* Mont., *Ann. Sci. Nat. Sér. 2*, 77: 121, 1842.

=*Cladotrichum passiflorae* Pim, *Gardener's Chronicle* 24: 724, 1885.

=*Zygosporium paraense* Vincens, *Bull. Soc. Pathol. Veg. Fr.* 2: 19, 1915.

=*Zygosporium blighiae* Gonz. *Frag. & Cif., Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27: 332, 1927.

**Conidióforos** subulados (27-52 × 2-4 µm), sustentando uma única vesícula lateralmente sobre uma célula suporte acima da base, castanho-claros; parte superior estéril, terminando em uma célula apical clavada. **Vesículas** mais ou menos piriformes ou obovóides (9-13 × 5-7 µm), determinadas, discretas, lisas, castanho-escuras. **Células conidiogênicas** piriformes a ovóides, geralmente curvadas, duas por vesícula, hialinas. **Conídios** unicelulares (7-12 × 4-7 µm), elipsóides, lisos, hialinos ou subhialinos.

**Material examinado:** BRASIL. Pará: Portel, Floresta Nacional de Caxiuanã, 08-XII-2006, sobre folíolos em decomposição de *Bactris acanthocarpa*, A. Hernández s.n. (MG 190693). *Bactris hirta*, 14-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190700). *Geonoma baculifera*, 09-XII-2006, A. Hernández s.n. (MG 190718). *Oenocarpus distichus*, 22-VIII-2007, J.S. Monteiro s.n. (MG 190744).

**Distribuição geográfica em literatura:** Brasil, Ceilão, Congo, Cuba, Gana, Índia, Jamaica, Nova Guiné, Serra Leoa, Seychelles, Sri Lanka, Tanzânia, Uganda, U.S.A., Venezuela (ELLIS 1971), China (YANNA *et al.* 2001a), Costa do Marfim (HUGHES 1952), Itália (RAMBELLI *et al.* 2004), México (HEREDIA *et al.* 2006), Panamá (GOOS & PIROZYNSKI 1975), Peru (MATSUSHIMA 1993), Samoa, Vietnã (WHITTON *et al.* 2003), Taiwan (MATSUSHIMA 1980).

Os espécimes isolados concordaram com as descrições de Ellis (1971), Mercado & Heredia (1994) e Whitton *et al.* (2003). Esta é a espécie mais comum do gênero e está

amplamente distribuída em áreas tropicais e subtropicais, colonizando uma grande variedade de substratos vegetais.

A pesquisa de distribuição geográfica segundo a literatura de todas as espécies obtidas revelou que *Camposporium fusisporum*, *Ceratosporella basibicellularia*, *Cylindrocarpon curtum*, *Dictyochaeta assamica*, *Minimidochium microsporum*, *Solheimia costaspora*, *Sporidesmiella aspera*, *Sporidesmium ghanaense*, *Stachybotrys theobromae* e *Stachylidium bicolor* são novas referências para o Brasil e juntamente com *Circinotrichum olivaceum*, *Cryptophialoidea fasciculata*, *Dictyochaeta minutissima*, *Dictyochaetopsis polysetosa*, *Dictyophrynella bignoniacerum*, *Didymostilbe coffeae*, *Ellisemia leonensis*, *Kionochaeta ramifera*, *Menisporopsis pirozynskii*, *Myrothecium setiramosum*, *Nakataea fusispora*, *Sporidesmium macrurum*, *Stachybotrys bisbyi*, *Stachybotrys parvispora*, *Vermiculariopsiella immersa*, *Virgatospora echinofibrosa*, *Zygosporium echinosporum*, *Zygosporium gibbum* e *Zygosporium oscheoides* são primeiras citações para o Estado do Pará.

## 6- CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos a partir de 72 amostras coletadas, durante duas excursões em área de Floresta de Terra Firme, na FLONA de Caxiuanã, apresentam-se as seguintes conclusões:

- Os hifomicetos no sítio do PPBIO/Caxiuanã (73 táxons), representam uma das maiores diversidades de espécies deste grupo associados às palmeiras, já registrados para o Brasil.
- O número relevante de novos registros para região neotropical (6), América do Sul (3), Brasil (1), Estado do Pará (19) e as prováveis espécies novas que ainda encontram-se em estudo, ampliam o conhecimento sobre a distribuição geográfica dos hifomicetos e evidenciam a importância de inventários em unidades de conservação no Bioma Amazônia.
- A metodologia adotada e os dados obtidos neste estudo, não permitiram uma análise conclusiva sobre a preferência ou especificidade entre fungos e palmeiras. Estudos direcionados a elucidar se ocorre especificidade pelo hospedeiro ou por partes dele poderão ser de grande suporte para as estimativas de diversidade na área de estudo.
- As espécies de palmeiras estudadas apresentaram baixa similaridade em relação aos fungos decompositores de suas folhas, muitas espécies raras e poucas mais frequentes, sugerindo que em um mesmo ecossistema (terra firme) existe uma diversidade significativa nos diferentes micro-ambientes.
- O presente estudo oferece uma contribuição ao conhecimento dos hifomicetos na FLONA de Caxiuanã e evidencia a necessidade de estudos taxonômicos, visando subsidiar futuros estudos em outras linhas de pesquisa básica e aplicada.

## 7- REFERÊNCIAS

- AGUIAR, I.J.A. Fungos do herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. I. Tipos nomenclaturais da coleção Chaves Batista. **Acta Amazonica** v. 18, n. 3-4, p. 39-53, 1988.
- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4 ed. New York: John Wiley & Sons, 1996. p. 214-250
- ALMEIDA, C.V.; YARA, R. & ALMEIDA, M. Fungos endofíticos isolados de ápices caulinares de pupunheira cultivada *in vivo* e *in vitro*. **Pesq. Agropec. Bras.** v. 40, n. 5, p. 467-470, 2005.
- BARBOSA, F.R. **Fungos conidiais associados a folhas em decomposição de *Clusia melchiori* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey em fragmentos de Mata Atlântica, Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco- Recife, 2007. 120 p.
- BARBOSA, F.F. & GUSMÃO, L.F.P. Two *Speiropsis* species (Anamorphic Fungi- Hyphomycetes) from Bahia State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica** v. 19, n. 3, p. 515-518, 2005.
- BARBOSA, F.R.; GUSMÃO, L.F.P. & BARBOSA, F.F. *Thozetella* species (Anamorphic Fungi- Hyphomycetes) from Semi-arid of Bahia state, Brazil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas** v. 7, n. 2, p. 184-187, 2007a.
- BARBOSA, F.R.; GUSMÃO, L.F.P.; CASTAÑEDA RUÍZ, R.F., MARQUES, M.F.O. & MAIA, L.C. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. New species *Deightoniella rugosa* & *Diplocladiella cornitumida* with new records for the neotropics. **Mycotaxon** v. 102, p. 39-50. 2007b.
- BARBOSA, F.R.; GUSMÃO, L.F.P. & BARBOSA, F.F. Fungos anamórficos (Hyphomycetes) no Semi-árido do Estado da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v. 22, n. 1, p. 29-36, 2008.
- BARRON, G.L. **The Genera of Hyphomycetes from Soil**. Robert E. Krieger Publishing: Huntington, 1968.
- BATISTA, A.C. & CAVALCANTI, W.A. Novos Hyphomycetes de micélio hifopodiforme. **Portugalia Acta Biológica B** v. 7, p. 347-360, 1964.
- BATISTA, A.C.; FALCÃO, R.G.S.; PERES, G.E.P. & MOURA, N.F. Fungi Paraenses. **Publicação do Instituto de Micologia- Universidade Federal de Pernambuco** v. 506, p. 1-290, 1966.
- BATISTA, A.C. & PERES, M.M.J. Fungos Aspergilli dos solos do Território Federal de Rondônia. **Publ. Inst. Micol. Univ. Recife** v. 409, p. 3-13, 1964.
- BATISTA, A.C.; SILVA, O.J.; PERES, M.M.J. & ALMEIDA, A.G. Aspergillaceae dos solos das zonas fisiográficas de Bragança e do Baixo Amazonas, Estado do Pará. **Atas Inst. Micol. Recife** v. 4, p. 261-263, 1967a.

- BATISTA, A.C.; SILVA, O.J.; PERES, M.M.J.; LIMA, J.A. & MOURA, N.R. Micropopulações fúngicas dos solos do Território Federal do Amapá. **Publ. Inst. Micol. Univ. Recife** v. 453, n. 4, p. 117-122, 1967b.
- BILLS, G.F. Analyses of microfungal diversity from a user's perspective. **Canadian Journal of Botany** v. 73, Suppl. 1, p. S33-S41, 1995.
- BILLS, G.F. & POLISHOOK, J.D. Abundance and diversity of microfungi in leaf litter of a lowland rain forest in Costa Rica. **Mycologia** v. 86, n. 2, p. 187-198, 1994.
- BILLS, G.F.; ROSSMAN, A.Y. & POLISHOOK, J.D. Rediscovery of *Albosynnema elegans* and *Solheimia costaspora*. **Sydowia** v. 46, n. 1, p. 1-11, 1994.
- CALDUCH, M.; GENÉ, J.; MERCADO SIERRA, A. & CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. Hyphomycetes from Nigerian rain forests. **Mycologia** v. 94, p. 127-135, 2002a.
- CALDUCH, M.; GENÉ, J.; STCHIGEL, A.M. & GUARRO, J. New species of *Dictyochoetopsis* and *Paraceratocladium* from Brazil. **Mycologia** v. 94, n. 6, p. 1071-1077, 2002b.
- CANNON, P.F. Strategies for rapid assessment of fungal diversity. **Biodiversity and Conservation** v. 6, p. 669-680, 1997.
- CANNON, P.F. & SUTTON, B.C. Microfungi on wood and plant debris. In: **Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods** (Eds.): MUELLER, G.M.; BILLS, G.F. & FOSTER, M.S. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004. pp. 218-239
- CASTAÑEDA, R.F. **Deuteromycotina de Cuba. Hyphomycetes IV**. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", A.C. Habana, 1986. p.10-11
- CASTAÑEDA, R.F; CANO, J. & GUARRO, J. Notes on conidial fungi VII. Two new species of *Beltraniella* from Cuba. **Mycotaxon** v. 68, p. 243-251, 1996a.
- CASTAÑEDA, R.F; GUARRO, J. & CANO, J. Notes on conidial fungi X. A new species of *Ceratosporella* and some new combinations. **Mycotaxon** v. 60, p. 275-281, 1996b.
- CASTAÑEDA, R.F; SAIKAWA, M. & HENNEBERT, G.L. Some new conidial fungi from Cuba. **Mycotaxon** v. 59, p. 453-460, 1996c.
- CASTAÑEDA, R.F; CANO, J. & GUARRO, J. Notes on conidial fungi VI. *Menisporopsis*. **Mycotaxon** v. 64, p. 335-342, 1997.
- CASTAÑEDA, R.F.; GUARRO, J.; VELÁZQUEZ-NOA, S. & GENÉ, J. A new species of *Minimelanolocus* and some Hyphomycete records from rain forests in Brazil. **Mycotaxon** v. 85, p. 231-239, 2003a.

- CASTAÑEDA, R.F.; ITURRIAGA, T.; MINTER, D.W.; SAIKAWA, M.; VIDAL, G. & VELÁZQUEZ-NOA, S. Microfungi from Venezuela. A new species of *Brachydesmiella*, a new combination, and new records. **Mycotaxon** v. 85, p. 211-219, 2003b.
- CASTAÑEDA, R.F.; GUSMÃO, L.F.P.; GUARRO, J.; STCHIGEL, A.M.; STADLER, M. & SAIKAWA, M. Two new anamorphic fungi from Brazil: *Cacumisporium tropicale* and *Acrodictys irregularis*. **Mycotaxon** v. 102, p. 91-99. 2007.
- CASTAÑEDA, R.F.; GUSMÃO, L.F.P.; GUARRO, J.; STCHIGEL, A.M.; STADLER, M.; SAIKAWA, M. & FERREIRA, S.M.L. Two new anamorphic fungi from Brazil: *Dictyochoetopsis polysetosa* and *Myrothecium compactum*. **Mycotaxon** v. 103, p. 1-8, 2008.
- CASTAÑEDA, R.F.; ITURRIAGA, T.; SAIKAWA, M.; CANO, J. & GUARRO, J. The genus *Menisporopsis* in Venezuela with the addition of *M. anisospora* anam. sp. nov. from palm tree. **Cryptogamie Mycologie** v. 22, n. 4, p. 259-263, 2001.
- CASTAÑEDA, R.F. & KENDRICK, B. **Conidial Fungi from Cuba I**, p. 1-53, 1990.
- CASTAÑEDA, R.F. & KENDRICK, W.B. **Ninety-nine conidial fungi from Cuba and three from Canada**. Univ. Waterloo Biol. Ser 35, p.1-132, 1991.
- CARETTA, G.; PIONTELLI, E.; PICCO, A.M. & FRATE, G.D. Some filamentous fungi on grassland vegetation from Kenya. **Mycopathologia** v. 145, p. 155-169, 1999.
- CHANG, H. Three dematiaceous hyphomycetes from Taiwan. **Bot. Bull. Acad. Sin.** v. 40, p. 247-250, 1999.
- CHAVES, Z.M. **Fungos associados à *Mauritia flexuosa* (Buriti) e *Mauritiella armata* (Buritirana)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília-DF. 1998. 104 p.
- CLEMENT, C.R.; LLERAS PÉREZ, E. & VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociências** v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.
- CRANE, J. L. & HEWINGS, A.D. Stilbellaceous fungi I. *Didymostilbe*. **Mycotaxon** v. 16, n. 1, p. 133-140, 1982.
- COLWELL, R. K. **EstimateS 8.0**: statistical estimation of species richness and shared species from samples. 2000. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>, acesso em: 10 nov. 2008.
- CROUS, P.W.; RONG, I.H.; WOOD, A.; LEE, S.; GLEN, H.; BOTHA, W.; SLIPPERS, B.; DE BEER, W.Z.; WINGFIELD, M.J. & HAWKSWORTH, D.L. How many species of fungi are there at the tip of Africa? **Studies in Mycology** v. 55, p. 13-33, 2006.
- CRUZ, A.C.R.; GUSMÃO, L.F.P. & CASTAÑEDA RUIZ, R.F. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Subramaniomyces pulcher* sp. nov. and notes on *Sporidesmium circinophorum*. **Mycotaxon** v. 102, p. 25-32. 2007a.

- CRUZ, A.C.R.; GUSMÃO, L.F.P.; FERREIRA, S.M.L. & CASTAÑEDA RUIZ, R.F. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Diplococcium verruculosum* sp. nov. and *Lobatopedis longistriatum* sp. nov. **Mycotaxon** v. 102, p. 33-38. 2007b.
- CRUZ, A.C.R.; GUTIÉRREZ, A.H. & GUSMÃO, L.F.P. O gênero *Exserticlava* (Fungo Anamorfo- Hyphomycetes) no Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v. 31, n. 2, p. 357-361, 2008.
- DELGADO, G.; MENA-PORTALES, J.; GENÉ, J. & GUARRO, J. New species of *Cryptophialoidea* and *Hughesinia* (hyphomycetes, anamorphic fungi) from Cuba. **Fungal Diversity** v. 20, p. 31-38, 2005.
- DOMSCH, K.H. & GAMS, W. **Compendium of Soil Fungi**. Vol. 1. London: Academic Press, 1980.
- DULYMAMODE, R.; CANNON, P.F. & PEERALLY, A. Fungi on endemic plants of Mauritius. **Mycological Research** v. 105, n. 2, p. 1472-1479, 2001.
- DUNN, P.H.; REYNOLDS, D.R.; NISHIDA, F.H. & BARRO, S. *Penicillium* in Brazil. **Acta Amazônica** v. 15, n. 1-2, p. 137-143 Suplemento, 1985.
- DUNN, P.H.; REYNOLDS, D.R.; BARRO, S. & OKAMOTO, F.H.N. Brazilian Aspergilli and other fungi from Rio Trombetas basin soils. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, série Botânica** v. 5, n. 2, p. 163-173, 1989.
- ELLIS, M.B. *Clasterosporium* and some allied dematiaceae- phragmosporae. 1. **Mycological Papers** v. 70, p. 1-89, 1958.
- ELLIS, M.B. **Dematiaceous Hyphomycetes**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1971.
- ELLIS, M.B. **More Dematiaceous Hyphomycetes**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1976.
- FARR, M.L. A new species of *Cryptophiale* from Amazonas. **Mycotaxon** v. 11, p. 177-181, 1980.
- FARR, M.L. Amazonian foliicolous fungi II. Deuteromycotina. **Mycologia** v. 78, n. 2, p. 269-286, 1986.
- FERREIRA, S.M.L.; CRUZ, A.C.R.; CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. & GUSMÃO, L.F.P. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Brachysporiellina fecunda* sp. nov. and some new records for Neotropica. **Mycotaxon** v. 104, p. 309-312, 2008.
- FIDALGO, O. Introdução à história da micologia brasileira. **Rickia** v. 3, p. 1-44, 1968.
- FINLEY, D.E. *Virgatospora*: a new genus of stilbellaceae. **Mycologia** v. 59, p. 538-541, 1967.

- FREIRE, F.C.O. An updated list of plant fungi from Ceará State (Brazil)- I Hyphomycetes. **Revista Ciência Agrônômica** v. 36, n. 3, p. 364-370, 2005.
- FRÖHLICH, J. & HYDE, K.D. Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity estimates realistic? **Biodiversity and Conservation** v. 8, p. 977-1004, 1999.
- GAMUNDI, I. J.; ARAMBARRI, A. M. & GIAIOTTI, A. L. Microflora de la hojarasca de *Nothofagus dombeyi*. **Darwiniana** v. 21, p. 81-114, 1977.
- GOH, T. & HYDE, K.D. *Cryptophiale multiseptata*, sp. nov. from submerged wood in Australia, and keys to the genus. **Mycological Research** v. 100, n. 8, p. 999-1004, 1996.
- GOOS, R.D. & PIROZYNSKI, K.A. Fungi of Barro Colorado Island: new and interesting Hyphomycetes. **Canadian Journal of Botany** v. 53, p. 2927-2932, 1975.
- GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes do Estado de São Paulo: espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu. **Rickia** v. 12, p. 125-145, 1985.
- GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes decompositores 1. Espécies associadas às raízes de *Calathea stromata* (horticultural). **Revista Brasileira de Biologia** v. 50, n. 1, p. 123-132, 1990.
- GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes decompositores 2. Táxons associados às raízes de *Maranta bicolor* Ker. **Revista Brasileira de Biologia** v. 51, n. 1, p. 133-141, 1991.
- GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes decompositores 3. Espécies associadas às raízes de *Stromanthe sanguinea* Sond. **Revista Brasileira de Biologia** v. 52, n. 2, p. 275-282, 1992.
- GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. **Hoehnea** v. 25, n. 2, p. 133-148, 1998a.
- GRANDI, R.A.P. Taxonomia de Deuteromicetos. In: **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas** (Org.): BONONI, V.R.L. São Paulo: Instituto de Botânica, 1998b. p. 141-165
- GRANDI, R.A.P. Hifomicetos decompositores do folheto de *Euterpe edulis* Mart. **Hoehnea** v. 26, n. 1, p. 87-101, 1999.
- GRANDI, R.A.P. Anamorfos da serapilheira nos Vales dos Rios Moji e Pilões, município de Cubatão, São Paulo, Brasil. **Hoehnea** v. 31, n. 3, p. 225-238, 2004.
- GRANDI, R.A.P. & ATTILI, D.S. Hyphomycetes on *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müell. Arg. leaf litter from the ecological reserve Juréia-Itatins, state of São Paulo, Brazil. **Mycotaxon** v. 60, p. 373-386, 1996.
- GRANDI, R.A.P.; GRANDI, A.C. & DELITTI, W.B.C. Hyphomycetes sobre folhas em decomposição de *Cedrella fissilis* Vell. **Hoehnea** v. 22, n. 1-2, p. 27-37, 1995.
- GRANDI, R.A.P. & GUSMÃO, L.F.P. Espécies de *Gyrothrix* (Hyphomycetes) no folheto de *Cedrela fissilis* Vell., em Maringá, PR, Brasil. **Hoehnea** v. 22, n. 1-2, p. 191-196, 1995.

- GRANDI, R.A.P. & GUSMÃO, L.F.P. Range extension of the mitosporic fungus *Virgatospora echinofibrosa* (Hyphomycetes) to Brasil. **Rev. Biol.Trop.** v. 49, n. 3-4, p. 1269, 2001.
- GRANDI, R.A.P. & GUSMÃO, L.F.P. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn. **Revista Brasileira de Botânica** v. 25, n. 1, p. 79-87, 2002.
- GRANDI, R.A.P.; SILVA, P. & VITAL, D.M. Hyphomycetes (fungos conidiais) associados a briófitas em decomposição. **Acta Botanica Brasílica** v. 22, n. 2, p. 599-606, 2008.
- GRANDI, R.A.P. & SILVA, T.V. Hyphomycetes sobre folhas em decomposição de *Caesalpinia echinata* Lam.: ocorrências novas para o Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v. 26, n. 4, p. 489-493, 2003.
- GUSMÃO, L.F.P. & BARBOSA, F.F. *Paraceratocladium polysetosum*, a new record from Brazil. **Mycotaxon** v. 85, p. 81-84, 2003.
- GUSMÃO, L.F.P. & BARBOSA, F.R. *Hemibeltrania* (Anamorphic Fungi- Hyphomycetes) from the state of Bahia, Brazil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas** v. 5, n. 1, p. 17-19, 2005.
- GUSMÃO, L.F.P.; CRUZ, A.C.R. & GOÉS-NETO, A. Fungos. In: **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. (Eds.): SAMPAIO, E.V.S.B.; JUNCÁ, F.A.; FUNCH, L. & ROCHA, W. M.M.A. Brasília, 2005a. p. 227-240
- GUSMÃO, L.F.P.; BARBOSA, F.R. & CRUZ, A.C.R. Espécies de *Curvularia* (Fungos Anamórficos- Hyphomycetes) no Semi-árido do Estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas** v. 5, n. 1, p. 12-16, 2005b.
- GUSMÃO, L.F.P.; BARBOSA, F.R. & BARBOSA, F.F. Fungos conidiais. In: **Diversidade e caracterização dos fungos do Semi-árido brasileiro**. (Eds.): GUSMÃO, L.F.P. & MAIA, L.C. Vol. 2. Recife: Instituto do Milênio do Semi-árido, 2006. p. 161-188
- GUSMÃO, L.F.P. & GRANDI, R.A.P. Espécies do grupo *Beltrania* (Hyphomycetes) associadas a folhas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), em Maringá, PR, Brasil. **Hoehnea** v. 23, n. 1, p. 91-102, 1996.
- GUSMÃO, L.F.P. & GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes com conidioma dos tipos esporodóquio e sinema associados a folhas de *Cedrela fissilis* (Meliaceae), em Maringá, PR, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** v. 11, n. 2, p. 123-134, 1997.
- GUSMÃO, L.F.P. & GRANDI, R.A.P. A new *Neojohnstonia* species from Brazil. **Mycotaxon** v. 80, p. 97-100, 2001.
- GUSMÃO, L.F.P.; GRANDI, R.A.P. & MILANEZ, A.I. A new species of *Beltraniopsis* from Brazil, with a key to the known species. **Mycological Research** v. 104, n. 2, p. 251-253, 2000.

GUSMÃO, L.F.P.; GRANDI, R.A.P. & MILANEZ, A.I. Hyphomycetes from leaf litter of *Miconia cabussu* in the Brazilian Atlantic rain forest. **Mycotaxon** v. 79, p. 201-213, 2001.

GUTIÉRREZ, A.H. & PORTALES, J.M. *Dictyochaeta minutissima* sp. nov. on *Coccothrinax miraguama* from Cuba. **Mycological Research** v. 100, n. 6, p. 687-688, 1996.

GUTIÉRREZ, A.H. & SUTTON, B.C. *Imimyces* and *Linkosia*, two new genera segregated from *Sporidesmium sensu lato*, and redescription of *Polydesmus*. **Mycological Research** v. 101, n. 2, p. 201-209, 1997.

GUTIÉRREZ, A.H.; MONTEIRO, J.S. & SOTÃO, H.M.P. Hifomicetos (fungos anamorfos) associados a palmeiras na Floresta Nacional de Caxiuana, PA, Brasil, no prelo. In: LISBOA, P. (Org.) **Caxiuana: Desafios para a conservação de uma floresta nacional na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2008.

GUZMÁN, G. Inventorying fungi from Mexico. **Biodiversity and Conservation** v. 7, p. 369-384, 1998.

HAWKSWORTH, D.L. The lichenicolous Hyphomycetes. **Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot)** v. 6, n. 3, 183-300, 1979.

HAWKSWORTH, D.L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. **Mycological Research** v. 95, p. 641-645, 1991.

HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research** v. 105, n. 12, p. 1422-1432, 2001.

HAWKSWORTH, D.L.; KIRK, P.M.; SUTTON, B.C. & PEGLER, D.N. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. 8 ed. Wallingford: CAB International, 1995.

HAWKSWORTH, D.L.; MINTER, D.W.; KINSEY, G.C. & CANNON, P.F. Inventorying a tropical fungal biota: intensive and extensive approaches. In: **Tropical Micology** (Eds.): JANARDHANAN, K.K.; RAJENDRAN, C.; NATARAJAN, K. & HAWKSWORTH, D.L. New Hampshire: Science Publishers, 1997. p. 29-50

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995. 362 p.

HENNINGS, P.C. Fungi Amazonic I. A cl. Ernesto Ule collecti. **Hedwigia** v. 43, n. 3, p. 154-186, 1904.

HENNINGS, P.C. Fungi Amazonic IV. A cl. Ernesto Ule collecti. **Hedwigia** v. 44, n. 2, p. 57-71, 1905.

HENNINGS, P.C. Fungi paraenses III. **Hedwigia** v. 48, n. 1-2, p. 101-117, 1908.

HEREDIA, G. Hifomicetos dematiaceos en bosque mesofilo de Montaña, registros nuevos para México. **Acta Botánica Mexicana** v. 27, p. 15-32, 1994.

- HEREDIA, G. & MERCADO SIERRA, A. Tropical Hyphomycetes of Mexico. III. Some species from the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche. **Mycotaxon** v. 68, p. 137-143, 1998.
- HEREDIA, G.; MERCADO-SIERRA, A. & PORTALES, J.M. Conidial fungi from leaf litter in a mesophilic cloud forest of Veracruz, México. **Mycotaxon** v. 55, p. 473-490, 1995.
- HEREDIA, G.; CASTAÑEDA, R.; HERNÁNDEZ, C.I.B. & MOTA, R.M.A. Contribución al conocimiento de los hongos anamorfos saprobios del Estado de Tabasco I. **Revista Mexicana de Micología** v. 23, p. 53-62, 2006.
- HEREDIA, G.H.; PORTALES, J.M.; SIERRA, A.M. & ESTEBANEZ, M.R. Tropical Hiphomycetes of Mexico. II Some species from the Tropical Biology Station " Los Tuxtlas", Veracruz, Mexico. **Mycotaxon** v. 64, p. 203-223, 1997.
- HUGHES, S.J. Studies on micro-fungi. X. *Zygosporium*. **Mycological Papers** v. 44, p. 1-18, 1951.
- HUGHES, S.J. Fungi from the Gold Coast I. **Mycological Papers** v. 48, p. 1-91, 1952.
- HUGHES, S.J. Conidiophores, conidia and classification. **Canadian Journal of Botany** v. 31, p. 577-659, 1953.
- HYDE, K.D. Where are the missing fungi? Does Hong Kong have any answers? **Micological Research** v. 105, p. 1514-1518, 2001.
- HYDE, K.D. & ALIAS, S.A. Biodiversity and distribution of fungi associated with decomposing *Nypa fruticans*. **Biodiversity and Conservation** v. 9, p. 393-402, 2000.
- HYDE, K.D.; BUSSABAN, B.; PAULUS, B.; CROUS, P.W.; LEE, S.; MCKENZIE, E.H.C.; PHOTITA, W. & LUMYONG, S. Diversity of saprobic microfungi. **Biodiversity and Conservation** v. 16, n. 1, p. 7-35, 2007.
- INDEX FUNGORUM. Cabi Biosciences Databases. 2008. (<http://www.indexfungorum.org>). Acesso em 10/12/2008.
- JONES, D.L. **Palms throughout the world**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1995. p. 10-45
- KAHN, F. & GRANVILLE, J.J. Palms in Forest Ecosystems of Amazonia. **Ecological Studies** v. 95, p. 1-226, 1992.
- KATZ, B. Preliminary results of leaf litter-decomposing microfungi survey. **Acta Amazonica** v. 11, n. 2, p. 410-411, 1980.
- KIRK, P.M. New or interesting microfungi III. A preliminary account of microfungi colonizing *Laurus nobilis* leaf litter. **Trans. Br. Mycol. Soc.** v. 77, n. 3, p. 457-473, 1981.
- KIRK, P.M. New or interesting microfungi X. Hyphomycetes on *Laurus nobilis* leaf litter. **Mycotaxon** v. 18, p. 259-298, 1983.

KIRK, P.M. & SUTTON, B.C. A reassessment of the anamorph genus *Chaetopsina* (Hyphomycetes). **Trans. Br. Mycol. Soc.** v. 85, n. 4, p. 709-718, 1985.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi**. 9 ed. Wallingford: CAB International, 2001.

KUTHUBUTHEEN, A.J. & NAWAWI, A. *Dictyochaeta guadalcanalensis* comb. nov. and several new records of the genus in Malaysia. **Mycological Research** v. 95, n. 10, p. 1220-1223, 1991.

KUTHUBUTHEEN, A.J. & NAWAWI, A. Three new and several interesting species of *Sporidesmiella* from submerged litter in Malaysia. **Mycological Research** v. 97, n. 11, p. 1305-1314, 1993.

KUTHUBUTHEEN, A.J. & NAWAWI, A. *Cryptophialoidea fasciculata* sp. nov. and *C. manifesta* com. nov. from Malaysia. **Mycological Research** v. 98, n. 6, p. 686-688, 1994.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil ? **Megadiversidade** v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

LIMA, E.S.; FELFILI, J.M.; MARIMON, B.S. & SCARIOT, A. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado *sensu stricto* no Brasil Central - DF. **Rev. Bras. Bot.** v. 26, n. 3, p. 361-370, 2003.

LISBOA, P.L.B. & FERRAZ, M.G. **Estação Científica Ferreira Penna: ciência e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1999.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1996. 306 p.

MANOHARACHARY, C.; SRIDHAR, K.; SINGH, R.; ADHOLEYA, A ; SURYANARAYANAN, T.S.; RAWAT, S. & JOHRI, B.N. Fungal biodiversity: distribution, conservation and prospecting of fungi from India. **Current Science** v. 89, n. 1, p. 58-71, 2005.

MARQUES, M.F.O.; MORAES JÚNIOR, V.O.; SANTOS, S.M.L.; GUSMÃO, L.F.P. & MAIA, L.M. Fungos conidiais lignícolas em um fragmento de Mata Atlântica, Serra da Jibóia, BA. **Revista Brasileira de Biociências** v. 5, n. 2, p. 1186-1188, 2007a.

MARQUES, M.F.O.; BARBOSA, F.R.; GUSMÃO, L.F.P.; CASTANEDA RUIZ, R.F & MAIA, L.M. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Cubasina microspora* sp. nov., a note on *C. albo-fusca*, and some new records for South America. **Mycotaxon** v. 102, p. 17-23. 2007b.

MARQUES, M.F.O.; CRUZ, A.C.R.; BARBOSA, F.F. & GUSMÃO, L.F.P. *Cryptophiale* and *Cryptophialoidea* (Conidial fungi) from Brazil and Keys to the genera. **Revista Brasileira de Botânica** v. 31, n. 2, p. 339-344, 2008.

- MATSUSHIMA, T. **Ícones Microfungorum a Matsushima Lectorum**. Publicado pelo autor. Kobe, 1975.
- MATSUSHIMA, T. **Saprophytic microfungi from Taiwan. Matsushima Mycological Memories N° 1**. Publicado pelo autor. Kobe, 1980.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 2**. Publicado pelo autor. Kobe, 1981.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 3**. Publicado pelo autor. Kobe, 1983.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 4**. Publicado pelo autor. Kobe, 1985.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 6**. Publicado pelo autor. Kobe, 1989.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 7**. Publicado pelo autor. Kobe, 1993.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 8**. Publicado pelo autor. Kobe, 1995.
- MATSUSHIMA, T. **Matsushima Mycological Memories N° 9**. Publicado pelo autor. Kobe, 1996.
- MCKENZIE, E.H.C. Dematiaceous Hyphomycetes on pandanaceae . *Sporidesmium* sensu lato. **Mycotaxon** v. 56, p. 9-29, 1995.
- MERCADO-SIERRA, A. & HEREDIA, G. Hyphomycetes asociados a restos vegetales en el estado de Veracruz, México. **Revista Mexicana de Micología** v. 10, p. 33-48, 1994.
- MERCADO-SIERRA, A.; HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. & MENA-PORTALES, J. **Hifomicetes Demaciáceos de Cuba Enteroblásticos**. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 1997.
- MORELET, M. *Beltrania* Penzig.: *B. magnoliae* sp. nov., avec clé d'identification des espèces. **Cryptogamie Mycol.** v. 22, n. 1, p. 29-33, 2001.
- MORRIS, E.F. Studies on the synnematosous fungi imperfect II. **Mycopathologia** v. 33, p. 179-185, 1967.
- MOUCHACCA, J. Champignons de Nouvelle-Calédonie II. Quelques dématiées interessantes de litière forestière. **Nova Hedwigia** v. 51, p. 459-468, 1990.
- MULAS, B.; PASQUALETTI, M. & RAMBELLI, A. Influence of the substratum on the morphology of *Endophragmiella boewei* and *Beltrania rhombica*. **Flora Mediterranea** v. 3, p. 233-238, 1993.

- NAWAWI, A. & KUTHUBUTHEEN, A.J. New species and combinations in *Vermiculariopsiella* (Hyphomycetes). **Mycotaxon** v. 37, p. 173-182, 1990.
- PARBERY, D.G. Trophism and the ecology of fungi associated with plants. **Biological Reviews** v. 71, n. 3, 473-527, 1996.
- PARUNGAO, M. M.; FRYAR, S.C. & HYDE, K.D. Diversity of fungi on rainforest litter in North Queensland, Australia. **Biodiversity and Conservation** v. 11, p. 1185-1194, 2002.
- PAULUS, B.; GADEK, P. & HYDE, K.D. Estimation of microfungal diversity in tropical rainforest leaf litter using particle filtration: the effects of leaf storage and surface treatment. **Mycological Research** v. 107, n. 6, p. 748-756, 2003.
- PERKINS, D.D. & DAVIS, R.H. Neurospora at the Millennium. **Fungal Genetics and Biology** v. 31, p. 153-167, 2000.
- PFENNING, L.H. **Mikroskopische bodenpilze dês ostamazonischen regenwaldes (Brasilien)**. Tese de Doutorado. Universitat Tuebingen (Eberhard-Karls), Tuebingen, Alemanha, 1993.
- PFENNING, L.H. Soil and rhizosphere microfungi from Brazilian tropical forest ecosystems. In: Hyde, K. D.. (Org.). **Diversity of tropical microfungi**. 1 ed. Hong Kong: University Press, 1997. p. 337-362
- PIEPENBRING, M. Inventoring the fungi of Panama. **Biodiversity and Conservation** v. 16, p.73-84, 2007.
- PINNOI, A; LUMYONG, S.; HYDE, K.D. & JONES, E.B.G. Biodiversity of fungi on the palm *Eleiodoxa conferta* in Sirindhorn peat swamp forest, Narathiwat, Thailand. **Fungal Diversity** v. 22, p. 205-218, 2006.
- PINRUAN, U.; MCKENZIE, E.H.C.; JONES, E.B.G. & HYDE, K.D. Two new species of *Stachybotrys*, and key to the genus. **Fungal Diversity** v. 17, p. 145-157, 2004.
- PINRUAN, U.; HYDE, K.D.; LUMYONG, S.; MCKENZIE, E.H.C. & JONES, E.B.G. Occurrence of fungi on tissues of the peat swamp palm *Licuala longicalycata*. **Fungal Diversity** v. 25, p.157-173, 2007.
- PIROZYNSKI, K.A. *Circinotrichum* and *Gyrophrix*. **Mycological Papers** v. 84, p. 1-28, 1962.
- PIROZYNSKI, K.A. *Cryptophiale*, a new genus of Hyphomycetes. **Canadian Journal of Botany** v. 46, p. 1124-1126, 1968.
- PIROZYNSKI, K.A. & PATIL, S.D. Some setose Hyphomycetes of leaf litter in south India. **Canadian Journal of Botany** v. 48, p. 567-581, 1970.
- POLISHOOK, J.D.; BILLS, G.F. & LODGE, D.J. Microfungi from decaying leaves of two rain forest trees in Puerto Rico. **Journal of Industrial Microbiology** v. 17, p. 284-294, 1996.

RAMBELLI, A.; MULAS, B. & PASQUALETTI, M. Comparative studies of microfungi in tropical ecosystems in Ivory Coast forest litter: behaviour on different substrata. **Mycological Research** v. 108, n. 3, p. 325-336, 2004.

RODRIGUES, K.F. The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. **Mycologia** v. 86, n. 3, p. 376-385, 1994.

ROSSMAN, A.Y. A strategy for an all-taxa inventory of fungal biodiversity. pp. 169-194. In: PENG, C.I. & CHOU, C.H. (eds.) **Biodiversity and Terrestrial Ecosystems**. Inst. Botany, Acad. Sinica Monograph Series No. 14, 1994.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 1: Two new genera of the Sphaericaceae having, respectively, *Sporochisma*-like and *Codinaea* anamorphs. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 126-136, 1978a.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 2: A new species of *Thaxteriella* and its helicosporous anamorph. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 137-141, 1978b.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 3: *Mellanomma radicans* sp. nov. and its *Aposphaeria* anamorph, *Trematosphaeria perrumpens* sp. nov. and *Berlesiella fungicola* sp. nov. and its *Ramichloridium* anamorph. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 142-156, 1978c.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 4: Three species of *Herpotrichia* and their *Pyrenochaeta*-like anamorphs. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 157-168, 1978d.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 5: Two new species of *Ophiostoma* and their *Sporothrix* anamorphs. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 169-179, 1978e.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 6: Three species of *Tubeufia* with, respectively, dictyosporous/pycnidial and helicosporous anamorphs. **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 31, p. 180-193, 1978f.

SAMUELS, G.L. & MÜLLER, E. Life history studies of Brazilian Ascomycetes 9: *Fluviostroma wrightii* gen. et. sp. nov. (Syn. *Sphaerostilbe wrightii* nom. illegit.) and its synnematosous anamorph (*Stromatostilbella* gen. nov.). **Sydowia Ann. Mycol. Ser. II** v. 33, p. 282-288, 1980.

SEIFERT, K.A. A monograph of *Stilbella* and some allied Hyphomycetes. **Studies in Mycology** v. 27, p. 1-235, 1985.

SEIFERT, K.A. Synnematosous Hyphomycetes. **Memoirs of the New York Botanical Garden** v. 59, p.109-154, 1990.

SEPÚLVEDA, G.F.C. **Micobiota da Estação Ecológica de Águas Emendadas: alguns Heterobasidiomicetos auricularioides, Coelomicetos e Hifomicetos**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília. 2004.

SILVA, P. **Fungos anamorfos decompositores do folheto de *Caesalpinia echinata* Lam. provenientes de exemplares estabelecidos em áreas com e sem impacto de poluição aérea**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo. 2007.

SILVA, M. & MINTER, D.W. **Fungi from Brazil**. Wallingford: CAB International, 1995.

SOLOGUREN, F.J. & JULIATTI, F.C. Doenças fúngicas em plantas ornamentais em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal** v. 23, n. 2, p. 42-52, 2007.

SUBRAMANIAN, C.V. Tropical mycology: future needs and development. **Current Science** v. 51, n. 7, p. 321-325, 1982.

SUBRAMANIAN, C.V. A reassessment of *Sporidesmium* (Hyphomycetes) and some related taxa. **Proc. Indian natn. Sci. Acad. B** v. 58, n. 4, p. 179-190, 1992.

SUTTON, B.C. New and interesting Hyphomycetes from Tampa, Florida. **Mycologia** v. 70, p. 784-801, 1978.

TAYLOR, J.W.; JACOBSON, D.J. & FISHER, M.C. The evolution of asexual fungi: reproduction, speciation and classification. **Annu. Rev. Phytopathol.** v. 37, p. 197-246, 1999.

TAYLOR, J.E.; HYDE, K.D. & JONES, E.B.C. The biogeographical distribution of microfungi associated with three palm species from tropical and temperate habitats. **Journal of Biogeography** v. 27, p. 297-310, 2000a.

TAYLOR, J.W.; JACOBSON, D.J.; KROKEN, S.; KASUGA, T.; GEISER, D.M.; HIBBETT, D.S. & FISHER, M.C. Phylogenetic species recognition and species concepts in fungi. **Fungal Genetics and Biology** v. 31, p. 21-32, 2000b.

TUBAKI, K. Taxonomic study of Hyphomycetes. **Annals Report of Institute for Fermentation**, Osaka v. 1, p. 25-54, 1963.

UPADHYAY, H.P.; CAVALCANTI, W.A. & SILVA, A.A. Two new synnematosus Hyphomycete genera from Brazil. **Mycologia** v. 78, n. 3, p. 493-496, 1986.

VALENTE, R. M. & ALMEIDA, S.S. **As palmeiras de Caxiuanã: informações botânicas e utilização por comunidades ribeirinhas**. Belém: Ed. da UFPA, 2001.

VIÉGAS, A.P. Alguns fungos do Brasil XIII: Hifomicetos. **Bragantia** v. 6, p. 353-356, 1946.

WANG, H.; HYDE, K.D.; SOYTONG, K. & LIN, F. Fungal diversity on fallen leaves of *Ficus* in northern Thailand. **Journal of Zhejiang University Science B** v. 9, n. 10, 835-841, 2008.

- WATANABE, T.; WATANABE, Y. & NAKAMURA, K. *Myrothecium dimorphum*, sp. nov., a soil fungus from beach sand in the Bonin (Ogasawara) Islands, Japan. **Mycoscience** v. 44, p. 283-286, 2003.
- WHITTON, S.R.; MCKENZIE, E.H.C. & HYDE, K.D. *Dictyochaeta* and *Dictyochaetopsis* species from the Pandanaceae. **Fungal Diversity** v. 4, p. 133-158, 2000.
- WHITTON, S.R.; MCKENZIE, E.H.C. & HYDE, K.D. Microfungi on the Pandanaceae: *Stachybotrys*, with three new species. **New Zealand Journal of Botany** v. 39, p. 489-499, 2001.
- WHITTON, S.R.; MCKENZIE, E.H.C. & HYDE, K.D. Microfungi on the Pandanaceae: Two new species of *Camposporium* and key to the genus. **Fungal Diversity** v. 11, p. 177-187, 2002.
- WHITTON, S.R.; MCKENZIE, E.H.C. & HYDE, K.D. Microfungi on the Pandanaceae: *Zygosporium*, a review of the genus and two species. **Fungal Diversity** v. 12, p. 207-222, 2003.
- YANNA, W.H.H. & HYDE, K.D. Fungal communities on decaying palm fronds in Australia, Brunei, and Hong Kong. **Mycologia Research** v. 105, n. 12, p. 1458-1471, 2001.
- YANNA, W. H. H. & HYDE, K.D. Fungal succession on fronds of *Phoenix hanceana* in Hong Kong. **Fungal Diversity** v. 10, p. 185-211, 2002.
- YANNA, W.H.H.; HYDE, K.D. & GOH, T.K. Occurrence of fungi on tissues of *Livistona chinensis*. **Fungal Diversity** v. 6, p. 167-180, 2001a.
- YANNA, W.H.H.; HYDE, K.D. & MCKENZIE, E.H.C. *Sporidesmiella oraniopsis*, a new species of dematiaceous hyphomycete from North Queensland, Australia and synopsis of the genus. **Fungal Diversity** v. 8, p. 183-190, 2001b.
- ZAK, J.C. & WILLIG, M.R. Fungal Biodiversity Patterns. In: **Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods** (Eds.): MUELLER, G.M.; BILLS, G.F. & FOSTER, M.S. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004. p. 69-70
- ZHOU, D. & HYDE, K.D. Host-specificity, host-exclusivity, and host-recurrence in saprobic fungi. **Mycological Research** v. 105, n. 12, p. 1449-1457, 2001.