

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(MESTRADO)

ALESSANDRA DE ALENCAR PARENTE

**MYXOMYCETES OCORRENTES EM MICROHABITATES
ESPECIAIS EM ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO
NORDESTE DO BRASIL: ESPÉCIES FLORÍCOLAS**

RECIFE - PE

2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(MESTRADO)

**MYXOMYCETES OCORRENTES EM MICROHABITATES
ESPECIAIS EM ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO
NORDESTE DO BRASIL: ESPÉCIES FLORÍCOLAS**

Autora: Alessandra de Alencar Parente
Orientadora: Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, DSc

RECIFE - PE

2006

ALESSANDRA DE ALENCAR PARENTE

**MYXOMYCETES OCORRENTES EM MICROHABITATES
ESPECIAIS EM ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO
NORDESTE DO BRASIL: ESPÉCIES FLORÍCOLAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre na área de Microbiologia.

Autora: Alessandra de Alencar Parente

Orientadora: Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, DSc

RECIFE - PE

2006

Parente, Alessandra de Alencar

Myxomycetes ocorrentes em microhabitates especiais em áreas de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil : espécies florícolas / Alessandra de Alencar Parente. – Recife : O Autor, 2006.

45 folhas : il., tab., fig.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Ciências Biológicas, 2006.

Inclui bibliografia e anexo.

1. Microbiologia – Protistas. 2. *Myxomycetes* – Ecologia e taxonomia. 3. Espécies florícolas – *Heliconia* sp. – Floresta Atlântica do Nordeste (BR). I. Título.

582.24
579

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
BC2006 – 544

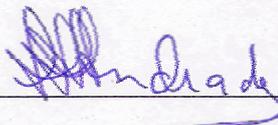
**MYXOMYCETES OCORRENTES EM MICROHABITATES
ESPECIAIS EM ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO
NORDESTE DO BRASIL: ESPÉCIES FLORÍCOLAS**

Alessandra de Alencar Parente

Dissertação defendida e aprovada em 20 /10/2006.

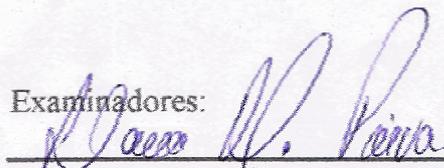
BANCA EXAMINADORA:

Orientadora:



Profª Drª Laise de Holanda Cavalcanti Andrade

Examinadores:



Dra. Laura Mesquita Paiva, DSc, Depto. Micologia – UFPE



Dra. Tatiana Baptista Gibertoni, DSc, Depto. Micologia – UFPE

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.*

(Chico Xavier)

Dedico

À Prof^a Dra. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, pela sua dedicação, paciência, carinho e confiança. Pela MAE, minha amiga especial, que se tornou em minha vida.

Que Deus a ilumine sempre.

Ao meu querido Pai, Demival de Alencar Parente, por tudo que ele fez e faz por mim, pelo incentivo, amor, carinho. Obrigada por sempre existir na minha vida.

À minha querida Mãe, Maria de Lourdes de Alencar Parente, que sempre me acompanhou e acompanha em todos os momentos da minha vida.

Obrigada pelo seu amor.

À minha irmã, Leiliane de Alencar Parente, que sempre esteve disposta a me ajudar.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por me ter iluminado com sua infinita bondade e sabedoria.

À Universidade Federal de Pernambuco, por ser uma instituição séria, por honrar seus compromissos e pela oportunidade de oferecer o curso de pós-graduação em Ciências Biológicas.

À Dra. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade, Professora do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco, pela excelente orientação e pela bondosa paciência diante das minhas dificuldades e pela realização deste projeto de vida.

Ao Dr. Carlos Lado, pesquisador do Real Jardim Botânico de Madri, por auxiliar na confirmação de algumas espécies de Myxomycetes.

À coordenadora do Programa Pós-graduação em Ciências Biológicas da UFPE (Mestrado), Dra. Suely Lins Galdino, pela compreensão.

À curadora do Herbário UFP, da Universidade Federal de Pernambuco, Bióloga Marlene Carvalho de Alencar Barbosa, pela atenção dispensada.

Ao Departamento de Botânica, Laboratório de Myxomycetes (LABMIX), por ceder os equipamentos e materiais utilizados no desenvolvimento desse projeto.

À secretaria do curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas da UFPE, representada pela Sr^a. Adenilda Eugênia de Lima, pela sua simpatia e pelo bom desempenho nesta função.

Aos professores da Pós-graduação em Ciências Biológicas da UFPE, pelos ensinamentos e compreensão.

Ao Dr. André M. Melo Santos, pela ajuda na análise estatística e interpretação dos resultados.

Aos meus queridos Pais, minha irmã Leila, pelo carinho, amor e por participar de todos momentos da minha vida. As pessoas mais importantes da minha vida.

Aos meus queridos amigos e companheiros do LABMIX: Alissandra Trajano, Andréa Caldas, Aurelice Aurélio, Bianca Rodrigues, Clebson Firmino, David Lemos, Fabian Tavares, Fátima Andrade, Inaldo Nascimento, Leandro Agra, Thiers Araújo e Waldemir Souza , pela amizade, ajuda e paciência em tantos momentos deste trabalho.

Ao meu amor, Climério Lopes, pelo seu carinho, companheirismo, incentivo, e principalmente por seu amor. Obrigada por fazer parte da minha vida.

Aos meus amigos Arley Couto, Berenice Cintra, Jaciara Cavalcante, Sandro Wagner, Nivalda Torres, pela ajuda, companheirismo, incentivo e amizade.

Agradeço, com carinho, a todos que participaram diretamente ou indiretamente deste trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1.	INTRODUÇÃO	
2.	REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O GRUPO ECOLÓGICO FLORÍCOLA.....	3
3.	LISTA MUNDIAL DE MYXOMYCETES FLORÍCOLAS.....	7
	3.1 Myxogastromycetidae.....	7
	3.2 Stemonitomycetidae.....	8
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
5.	ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO.....	12
	5.1 Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil.....	13
6.	CONCLUSÕES	41
7.	ANEXO.....	42

LISTA DE FIGURAS

5. ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

5.1. Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil

Figura		Página
1.	Localização das quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica. 1-2. Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro (Areia) e Área de Proteção Permanente Mata do Buraquinho (João Pessoa), no estado da Paraíba. 3-4. Parque Estadual de Dois Irmãos (Recife) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Frei Caneca (Jaqueira), no estado de Pernambuco.....	19
2.	Aspecto da inflorescência e flores de <i>Heliconia</i> sp. (Heliconiaceae, Zingiberales).....	20
3.	Esporocarpo típico de <i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.....	22
4.	Abundância das espécies de Myxomycetes desenvolvidos sobre inflorescências de <i>Heliconia</i> sp., procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba. Abundante = mais de 7 espécimes. Comum = entre 5-7 espécimes. Ocasional=3-4 espécimes. Escassa =1-2 espécimes.....	23
5.	Representatividade das espécies de Myxomycetes desenvolvidos sobre inflorescências de <i>Heliconia</i> sp., procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	23
6.	Esporocarpos de <i>Physarum compressum</i> Alb. & Schwein.....	26
7.	Percentual de câmaras-úmidas positivas e negativas montadas com inflorescências de <i>Heliconia</i> sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	32
8.	Percentual câmaras-úmidas positivas que esporularam, montadas	

	com inflorescências de <i>Heliconia</i> sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta	33
9.	Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba..... Variação de pH das câmaras-úmidas preparadas com inflorescências de <i>Heliconia</i> sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	33
10.	Dendrograma de similaridade de composição da mixobiota florícola encontrada nas quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	37

LISTA DE TABELAS

5. ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

5.1. Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil

Tabela		Página
1.	Faixas de variação do pH em que esporularam as espécies registradas sobre inflorescências de <i>Heliconia</i> em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	30
2.	Distribuição das espécies de Myxomycetes florícolas nas quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	31
3.	Coefficiente de comunidade (%) entre as mixobiotas florícolas registradas em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.....	36

RESUMO

Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil. Os estudos sobre os mixomicetos concentram-se nas espécies lignícolas, foliícolas e corticícolas, encontrando-se inexplorados diversos tipos de substratos e ambientes. Pesquisas recentes realizadas em florestas úmidas evidenciaram uma elevada diversidade de espécies em inflorescências de grandes ervas tropicais. Este trabalho teve como objetivo ampliar o conhecimento sobre a distribuição nos Neotrópicos das espécies de mixomicetos florícolas, verificando a existência desse grupo ecológico em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, em diferentes níveis altitudinais (30m-700m). Foram estudadas plantas do gênero *Heliconia* (Heliconiaceae, Zingiberales), cujas inflorescências são grandes, com longo período de floração; as flores apresentam tépalas levemente crassas, relativamente grandes, protegidas por brácteas duras, que criam micro-ambientes que conservam detritos e umidade; nectários extraflorais favorecem o desenvolvimento de leveduras e bactérias, fornecendo alimento para os plasmódios. A presença de mixomicetos foi pesquisada em partes mortas de inflorescências presas à planta-mãe, em cada local e através do cultivo em 368 câmaras-úmidas. Apresenta-se uma lista de 33 espécies florícolas baseada em revisão da literatura mundial e uma lista comentada das 10 espécies registradas nas Unidades de Conservação analisadas, pertencentes às Didymiaceae (*Didymium*, 3 spp.), Physaraceae (*Physarum*, 5 spp.), Trichiaceae (*Arcyria*, 1 sp.) e Stemonitaceae (*Comatricha*, 1 sp.). Confirmou-se a preferência das florícolas para substratos com o pH básico. *P. compressum* foi comum a todas as mixobiotas estudadas, confirmando ser uma das espécies características desse grupo ecológico. *D. anellus*, *D. minus* e *P. sulphureum* são referidas pela primeira vez como florícolas *sensu stricto*. As duas Unidades de Conservação com altitude superior a 400m apresentaram composição da mixobiota florícola semelhante e significativamente diferente das situadas em altitudes inferiores a 100m. *P. compressum* e *A. cinerea* são as espécies mais características do conjunto de mixomicetos florícolas ocorrentes nas Unidades de Conservação analisadas. O presente trabalho confirma a existência de um conjunto estável e específico de mixomicetos que se desenvolvem em partes florais em decomposição das inflorescências de *Heliconia* sp. ainda presas na planta-mãe.

Palavras – chave: Myxomycetes, florícola, Floresta Atlântica, *Heliconia*

ABSTRACT

Floricolous myxomycete biota of four Atlantic Forest conservation units in the states of Pernambuco and Paraíba, Northeast Brazil. Studies on myxomycetes are focused mainly on lignicolous, foliicolous, and corticolous species, and many types of substrates and environments are still unexplored. Recent research carried out in moist forests suggests high diversity of species in inflorescences of large tropical herbs. This study aimed to increase the knowledge about the Neotropical distribution of floricolous myxomycete species by verifying the occurrence of this ecological group in different altitudes (30 m - 700 m) of four Atlantic Forest conservation units located in the states of Pernambuco and Paraíba. The plants studied belonged to the genus *Heliconia* (Heliconiaceae, Zingiberales). Their inflorescences are large and have a long flowering period; their flowers have relatively large and slightly coarse tepals, protected by hard bracts that create microenvironments which conserve debris and humidity; and extrafloral nectaries favor the development of yeasts and bacteria, providing food for the plasmodia. The presence of myxomycetes was studied in each area in dead parts of inflorescences that were still bound to the mother plant, as well as by cultivation in 368 moist-chambers. A list of 33 floricolous species is presented – based on a revision of world literature – as well as a commented list of the 10 species recorded for the conservation units, these species belonged to Didymiaceae (*Didymium*, 3 spp.), Physaraceae (*Physarum*, 5 spp.), Trichiaceae (*Arcyria*, 1 sp.), and Stemonitaceae (*Comatricha*, 1 sp.). The floricolous species' preference for substrates with a basic pH was confirmed. *P. compressum* was common to all myxomycete biotas studied, which demonstrated that it is one of the characteristic species of this ecological group. For the first time *D. anellus*, *D. minus*, and *P. sulphureum* are referred as *sensu stricto* floricolous species, in the world. The two conservation units higher than 400 m had similar myxomycete biotas and were significantly different from those below 100 m. *P. compressum* and *A. cinerea* are the most characteristic species of the floricolous myxomycetes groups occurring in the conservation units analyzed. This study confirms that there is a stable, specific group of myxomycetes that occur in the decaying floral parts of *Heliconia* sp. inflorescences that are still bound to the mother-plant.

Key-Words: Myxomycete, floricolous, Atlantic Forest, *Heliconia*

1. INTRODUÇÃO

A classe Myxomycetes abrange cerca de 826 espécies (LADO 2001), das quais pelo menos 210 estão presentes na mixobiota brasileira, distribuídas nas diferentes regiões do país (CAVALCANTI 2002; MAIMONI-RODELLA 2002; PUTZKE 2002). Na região Nordeste tem-se registro de 168 espécies ocorrentes em Pernambuco, porém alguns estados, como o Rio Grande do Norte e o Maranhão, encontram-se praticamente inexplorados (CAVALCANTI 1996, 2002).

Mesmo nos estados mais explorados no país, como Pernambuco, Bahia e São Paulo, pouco se sabe sobre os aspectos ecológicos da mixobiota, como por exemplo, a distribuição, frequência e abundância das espécies suculentícolas, fimícolas, fungícolas, liquenícolas, muscícolas e florícolas em diferentes ecossistemas.

Estudando a mixobiota em florestas úmidas dos Neotrópicos, Schnittler & Stephenson (2002) constataram elevada frequência de mixomicetos em inflorescências vivas de diferentes espécies da ordem Zingiberales, pertencentes aos gêneros *Heliconia*, *Hedychium* e *Costus*, reconhecendo então um novo grupo ecológico, que denominaram florícola. No referido trabalho, os autores relatam que estas inflorescências se constituem em “câmaras úmidas naturais”, propiciando condições adequadas para o desenvolvimento de comunidades de bactérias e leveduras que contribuem como alimento para o desenvolvimento de mixomicetos.

No Brasil, plantas dos gêneros *Heliconia* e *Costus* são muito usadas em canteiros de parques e jardins ou para compor arranjos de flores tropicais. As inflorescências destas plantas podem abrigar várias espécies de mixomicetos e algumas delas, como *Physarum didermoides* (Pers.) Rostaf., podem produzir cerca de 1000 esporocarpos em uma única inflorescência; considerando que cada esporocarpo pode conter um número estimado de 10^5 esporos, mais de 2 milhões de esporos de uma única espécie de mixomiceto podem estar presentes em uma única inflorescência de *Heliconia* (SCHNITTLER & STEPHENSON, 2000, 2002).

Estudos clínicos realizados por Santilli et al. (1985) e Rockwell et al. (1989), constataram que membros da família Physaraceae, à qual pertence *P. didermoides*, provocam crises de asma e rinite alérgica em pessoas sensíveis. Associando-se estas informações às de Schnittler & Stephenson (2002) fica evidente que estudos sobre florícolas são importantes tanto do ponto de vista taxonômico-ecológico da ciência básica

como da aplicada, trazendo informações sobre as espécies encontradas em Floresta Atlântica e as que se desenvolvem em plantas cultivadas em áreas urbanas ou comercializadas como ornamentais.

Apesar de representantes das Zingiberales serem bastante freqüentes na Floresta Atlântica brasileira, são disponíveis apenas de registros sobre a ocorrência de mixomicetos florícolas no Sudeste do país (MAIMONI-RODELLA & CAVALCANTI 2006). O presente trabalho trata da ocorrência de representantes desse grupo ecológico em indivíduos da família Heliconiaceae presentes em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil, em diferentes níveis altitudinais.

2. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O GRUPO ECOLÓGICO FLORÍCOLA

2.1. Conhecimento mundial sobre mixomicetos florícolas

Nas obras mundialmente consideradas clássicas sobre os mixomicetos, publicadas na Europa, América do Norte e Ásia, como as de Lister (1925), Macbride & Martin (1934), Hagelstein (1944), Martin & Alexopoulos (1969), Farr (1976), Nannenga-Bremekamp (1974) e Lakhanpal & Mukerji (1981), são quase inexistentes os registros de espécies que desenvolveram esporocarpos sobre inflorescências. Dentre os autores citados, apenas Lister (1925) relata a presença de *Didymium wilczekii* Meyl. (atualmente sinônimo de *D. verrucosporum* A. L. Welden) em partes florais de *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. e *Aconitum* sp.

A presença de esporocarpos em inflorescências, vivas ou mortas, não parece ser ocasional, quando se faz uma análise das citações do material examinado por diferentes autores, especialmente aqueles que trabalharam em regiões tropicais ou subtropicais. Lado & Pando (1997), por exemplo, registraram *Arcyria afroalpina* Rammeloo, uma espécie rara para a Península Ibérica, excepcionalmente esporulando em inflorescências mortas de uma espécie não identificada de *Lobelia*.

Trabalhando em florestas úmidas dos Neotrópicos, Schnittler & Stephenson (2002) observaram grande frequência de mixomicetos nas inflorescências vivas de diferentes espécies da ordem Zingiberales, pertencentes aos gêneros *Heliconia*, *Hedychium*, *Costus* e *Calathea*, além de uma espécie de *Psychotria* (Rubiales). A presença de esporocarpos é relatada em partes mortas das inflorescências pertencentes às espécies selecionadas, presas à planta-mãe, observada diretamente no campo ou através do cultivo em câmara-úmida. Os referidos autores reconhecem as florícolas como um grupo ecológico e listam 31 espécies de mixomicetos encontrados neste microhabitat, dentre os quais *Didymium iridis* (Ditmar) Fr., *Perichaena* cf. *dictyonema* Rammeloo, *Physarum compressum* Alb. & Schwein., *Physarum didermoides* (Pers.) Rostaf. e *Physarum pusillum* (Berk. & M. A. Curtis) G. Lister tinham forte preferência por este tipo de micro-ambiente.

Estudando a diversidade de mixomicetos em duas reservas de florestas tropicais situadas no México, Lado et al. (2003) registraram diretamente no campo, em diferentes ocasiões, a presença de *Didymium bahiense* Gottsb. em inflorescências vivas, em área de

Floresta Pluvial Perenifólia, a cerca de 200m de altitude. Nesta mesma reserva de floresta úmida primária, pertencente à Estação de Biologia Tropical Los Tuxtlas, entre 250-400m de altitude, foram coletados *Physarum compressum*, *P. didermoides* e *P. melleum* (Berk. & Broome) Masee sobre inflorescências vivas de *Astrocaryum mexicanum* Liebm. ex Mart., *Heliconia schiedeana* Klotzsch e outras não identificadas; obtiveram ainda o registro de *Echinostelium minutum* de Bary, desenvolvido em câmaras-úmidas montadas com inflorescências vivas de espécie não indicada pelos autores, procedente de área de Floresta Semi-decidual, a cerca de 30m de altitude, na Reserva El Éden.

No Norte da Austrália, Black et al. (2004), trabalhando em uma área de Floresta Tropical, registraram espécies de mixomicetos esporulando em inflorescências mortas de grandes plantas herbáceas. Quatro das cinco espécies por eles encontradas são também citadas por Schnittler & Stephenson (2002): *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr., *Lamproderma arcyronema* Rostaf. (= *Collaria arcyronema* (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado), *Physarum pusillum*, *Physarum* cf. *lateritium* (Berk. & Ravenel) Morgan e *Physarum compressum*.

Stephenson et al. (2004) analisaram partes florais em decomposição de plantas da ordem Zingiberales, particularmente *Costus guanaiensis* Rusby e *Heliconia griggsiana* L.B. Sm., em diferentes países situados nos Neotrópicos (Porto Rico, Costa Rica, México e Equador), e encontraram 14 espécies de mixomicetos especializadas neste microhabitat.

2.2. Conhecimento sobre mixomicetos florícolas no Brasil

Segundo Schnittler & Stephenson (2002), para que uma espécie seja enquadrada como florícola não é necessário apenas o registro de sua ocorrência em inflorescências mas estas devem ainda se encontrar presas à planta-mãe. No Brasil, vários autores fazem referência à presença de mixomicetos em inflorescências de plantas pertencentes à diferentes famílias, encontradas em ambientes naturais ou antropizados, porém quase todos os registros foram feitos em material não mais preso à planta-mãe. Em Pernambuco, Cavalcanti (1976) registrou *Physarum echinosporum* Lister sobre folhas, ramos e inflorescências de *Mangifera indica* L. caídas ao solo, em jardins residenciais, mostrando ser esta espécie potencialmente florícola.

Na Mata do Campus da Universidade Federal da Paraíba e Mata do Buraquinho, em João Pessoa, dentre as sete espécies de Stemonitales registradas por Cavalcanti & Oliveira (1985), *Lamproderma arcyronema* foi encontrada sobre restos de

inflorescências de *Cocos nucifera* L., caídas ao solo. Esta espécie está incluída entre as florícolas registradas por Schnittler & Stephenson (2002) em inflorescências vivas de Zingiberales e o achado na Paraíba reforça seu potencial como integrante deste grupo ecológico.

Hochgesand & Gottsberger (1996), revisando os trabalhos realizados sobre a mixobiota de São Paulo, referem 125 espécies de mixomicetos para este estado do Sudeste. Na grande diversidade de substratos relacionados pelos autores para o material coletado, constata-se a ocorrência de *Physarum pusillum* (Berk. & Curt.) G. Lister em inflorescências de *Attalea humilis* Mart. ex Spreng., sem indicação se estavam vivas ou mortas. Considerando-se o porte desta palmeira, o mais provável seria que os esporocarpos tenham sido coletados em material já caído ao solo. *P. pusillum* é incluído entre as florícolas nas listas de Schnittler & Stephenson (2002), Stephenson et al. (2004) e Black et al. (2004), podendo ser considerada como uma das espécies características deste grupo ecológico.

A presença de *Hemitrichia calyculata* (Speg.) M. L. Farr e *H. serpula* (Scop.) Rostaf. sobre espatas de inflorescências de babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) caídas ao solo foi registrada por Ponte et al. (1999) no Parque Zoobotânico de Teresina, Piauí.

Recentemente, Silva (2003), em estudo realizado na Reserva Ecológica do Gurjau, área remanescente de Floresta Atlântica e em ruas e avenidas da cidade do Recife, ambas no estado de Pernambuco, registrou representantes das famílias Ceratiomyxaceae (*Ceratiomyxa*, 2 spp.), Trichiaceae (*Arcyria*, 3 spp.; *Hemitrichia*, 1 sp.; *Perichaena*, 1sp.), Didymiaceae (*Didymium*, 5 spp.) e Physaraceae (*Physarum*, 9 spp.), nas inflorescências mortas de dendezeiro (*Elaeis guineensis* L.).

Cavalcanti & Mobin (2004), ao estudarem a ocorrência de Myxomycetes sobre diferentes espécies de palmeiras, relatam a presença de *Physarum stellatum* (Masse) G.W. Martin sobre inflorescências de *Astrocaryum vulgare* Mart. caídas ao solo, no Parque Nacional de Sete Cidades, no Piauí.

Recentemente, duas pesquisas foram realizadas tratando do grupo das florícolas *sensu stricto*, desenvolvidos nas Regiões Nordeste e Sudeste do país. Na primeira delas, sete espécies de mixomicetos foram referidas para esse grupo ecológico a partir de 73 câmaras-úmidas preparadas com inflorescências de *Heliconia* sp., procedentes do Parque Estadual de Dois Irmãos e de jardins particulares e públicos da cidade do Recife (SANTOS, 2005). Dentre as espécies identificadas destacam-se como as mais abundantes

Arcyria cinerea (Bull.) Pers. e *Physarum compressum*, também assim classificadas por Schnittler & Stephenson (2002). *Physarum* cf. *ovisporum* G. Lister foi referido pela primeira vez para o Brasil e para este grupo ecológico.

No segundo trabalho, Maimoni-Rodella & Cavalcanti (2006) realizaram um estudo sobre a ocorrência de Myxomycetes em partes florais de *Hedygium coronarium* J. König, nos Municípios de Itatinga e Botucatu, no Estado de São Paulo, apresentando como resultado o registro de cinco espécies, pertencentes às famílias Didymiaceae, (*Didymium bahiense*, *D. nigripes* (Link) Fr.), Physaraceae (*Physarum compressum*, *P. pusillum*) e Trichiaceae (*Arcyria cinerea*). As autoras comentam que *Physarum compressum* apresenta uma clara preferência pelo microhabitat das inflorescências, tal como relatado por Schnittler & Stephenson (2002), Black et al. (2004) e Santos (2005).

3. LISTA MUNDIAL DE MYXOMYCETES FLORÍCOLAS

A análise da literatura revela que espécies de quatro das 12 famílias de mixomicetos reconhecidas por Martin et al. (1983) podem se comportar como florícolas, *sensu lato* ou *sensu stricto*, predominando representantes das Physarales (Didymiaceae e Physaraceae). A seguir, apresenta-se uma lista das 33 espécies referidas na literatura mundial como ocorrentes em inflorescências, vivas ou mortas, de monocotiledôneas e dicotiledôneas.

3.1. Myxogastromycetidae

Didymiaceae	<i>Didymium</i>	<p><i>D. bahiense</i> Gottsb. <i>D. difforme</i> (Pers.) Gray <i>D. iridis</i> (Ditmar) Fr. <i>D. nigripes</i> (Link) Fr. <i>D. squamulosum</i> (Alb. & Schwein.) Fr. <i>D. verrucosporum</i> A.L.Welden (<i>D. wilczekii</i> Meyl.)</p>
Physaraceae	<i>Physarum</i>	<p><i>P. auriscalpium</i> Cooke <i>P. compressum</i> Alb. & Schwein. <i>P. cinereum</i> (Batsch) Pers. <i>P. didermoides</i> (Pers.) Rostaf. <i>P. echinosporum</i> Lister <i>P. javanicum</i> Racib. <i>P. cf. lateritium</i> (Berk. & Ravenel) Morgan <i>P. cf. limonium</i> Nann.-Bremek. (= <i>P. auriscalpium</i> Cooke) <i>P. melleum</i> (Berk. & Broome) Masee <i>P. ovisporum</i> G. Lister <i>P. pusillum</i> (Berk & M.A.Curtis) G. Lister <i>P. serpula</i> Morgan <i>P. superbum</i> Hagelst.</p>
Trichiaceae	<i>Arcyria</i>	<p><i>A. afroalpina</i> Rammeloo <i>A. cinerea</i> (Bull.) Pers.</p>
	<i>Hemitrichia</i>	<p><i>H. calyculata</i> (Speg.) M. L. Farr</p>
	<i>Perichaena</i>	<p><i>P. chryosperma</i> (Curr.) Lister <i>P. depressa</i> Lib. <i>P. cf. dictyonema</i> Rammeloo <i>P. pedata</i> (Lister & G. Lister) G. Lister <i>P. vermicularis</i> (Schwein.) Rostaf.</p>

3.2. Stemonitomycetidae

Stemonitaceae	<i>Comatricha</i>	<i>C. lurida</i> Lister <i>C. tenerrima</i> (M. A. Curtis) G. Lister
	<i>Lamproderma</i>	<i>L. arcyrionema</i> Rostaf. (= <i>Collaria arcyrionema</i> (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado <i>L. scintillans</i> (Berk. & Broome) Morgan
	<i>Stemonitis</i>	<i>S. fusca</i> Roth <i>S. aff. pallida</i> Wingate

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, L.H. Mixomicetos novos para Pernambuco II. **Memórias do Instituto de Biociências**. Universidade Federal de Pernambuco, Botânica, Recife, v. 4, n. 4, p. 1-19, 1976.
- CAVALCANTI, L. H. Myxomycetes. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (org.) **Pesquisa Botânica no Brasil: Progressos e perspectivas**. Sociedade Botânica do Brasil, Recife, 1996, p. 37 – 45.
- CAVALCANTI, L. H. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. In: ARAUJO, E.L. et al. (ed.) **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife, 2002, p. 210-214.
- CAVALCANTI, L.H.; MOBIN, M. Myxomycetes associated with palm trees at the Sete Cidades National Park, Piauí State, Brazil. **Systematics and Geography of Plants**, v. 74, n.1, p.109-127, 2004.
- CAVALCANTI, L.H.; OLIVEIRA, F.C. Myxomycetes da Paraíba IV- Stemonitales. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 8. 1984, Recife. **Anais**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil. p. 207-214, 1985.
- BLACK, D. R.; STEPHENSON, S. L.; PEARCE, C. A. Myxomycetes associated with the aerial litter microhabitats in tropical forest of northern Queensland, Austrália. **Systematics and Geography of Plants**, v. 74, n.1, p.129 – 132, 2004.
- FARR, M. L. Flora Neotropica. Organization for Flora Neotropica. New York Botanical Garden (Monograph, 16). New York, 1976, 304 p.
- HAGELSTEIN, R. **The Mycetoza of North America**. Hafner. NewYork, 1944, 306 p.
- HOCHGESAND, E.; GOTTSBERGER, G. Myxomycetes from the state of São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 10, p. 1- 47, 1996.
- LADO, C. **Nomenmyx - A nomenclatural taxabase of Myxomycetes**. Cuadernos de Trabajo de Flora Micologica Ibérica 16. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Real Jardin Botánico, CSIC, Madrid, 2001, v. 16, 222 p.
- LADO, C.; PANDO, F. **Flora Mycologica Ibérica**. Myxomycetes, 1.Ceratiomyxales. Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Real Jardin Botánico, CSIC, Madrid, 1997, v. 2, 323 p.

LADO, C.; ESTRADA-TORRES, A.; STEPHENSON, S. L.; BASANTA, D. W.; SCHNITTLER, M. Biodiversity assessment of myxomycetes from two tropical Forest reserves in México. **Fungal Diversity**, v. 12, p. 67-110. 2003.

LAKHANPAL, T. N.; MUKERJI, K. G. **Taxonomy of the Indian Myxomycetes**. J. Cramer, 1981, v. 78, 530 p.

LISTER, A. **A monograph of the Mycetozoa**. British Museum (Natural History). 3ª ed (Revised by G. Lister), London, 1925, 296 p.

NANNENGA-BREMEKAMP, N. E. **De Nederlandse Myxomyceten**. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Nederlandse, 1974, 441 p.

MACBRIDE, T.; MARTIN, G. W. **The Myxomycetes**. MacMillan Co., New York, 1934, 339 p.

MAIMONI-RODELLA, R. C. S. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. In: ARAUJO, E.L. et al. (ed.) **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Recife, p. 217-220, 2002.

MAIMONI-RODELLA, R.C. S.; CAVALCANTI, L.H. Myxomycetes ocorrentes sobre inflorescências e folhas de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* Koenig, Zingiberaceae). **Revista Brasileira de Botânica (no prelo)**. 2006.

MARTIN, G.W.; ALEXOPOULOS, C. J. **The Myxomycetes**. University of Iowa Press. Iowa City, 1969, 561 p.

MARTIN, G. W.; ALEXOPOULOS, C. J.; FARR, M. L. **The Genera of Myxomycetes**. University of Iowa Press. Iowa City, 1983, 102 p.

PONTE, M. P. P.; CAVALCANTI, L. H.; MOBIN, M. Espécies de *Hemitrichia* (Myxomycetes) ocorrentes em babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., Arecaceae) no Parque Estadual Zoobotânico na Cidade de Teresina, Piauí-Brasil. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UESPI, 1. 1999. Teresina, **Anais**. Teresina: Universidade Estadual do Piauí. p. 98-102, 1999.

PUTZKE, J. Biodiversidade e distribuição de mixomicetos em ambientes naturais e antropogênicos no Brasil: espécies ocorrentes na Região Sul do Brasil. In : ARAUJO, E.L. et al. (ed.) **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**.

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil. Recife, p.221-223, 2002.

ROCKWELL, W. J.; COLLINS, R.P.; SANTILLI, J. *Fuligo septica*, a Myxomycetes as an aeroallergen. **Journal Allergen Clinical Immunology**, v. 83, n. 1, p. 266-267, 1989.

SANTILLI, J.; ROCKWELL, W. J.; COLLINS, R. P. The significance of the spore of the Basidiomycetes (Mushrooms and their allies) in bronchial asthma and allergic rhinitis. **Annales Allergy**, v. 55, p. 469-471, 1985.

SANTOS, B. R. Myxomycetes Florícolas de Floresta Atlântica: Espécies ocorrentes em Zingiberales. **Monografia** (Bacharelado). Faculdade Frassinetti do Recife - FAFIRE, Recife: 58 p., 2005.

SCHNITTLER, M.; STEPHENSON, S. L. Myxomycetes biodiversity in four different forest types in Costa Rica. **Mycologia**, v. 92, p.626-637, 2000.

SCHNITTLER, M.; STEPHENSON, S. L. Inflorescences of Neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. **Mycologia**, v. 94, n.1, p. 6-20, 2002.

SILVA, C. F. Myxomycetes ocorrentes em dendezeiro (*Elaeis guineensis* L., Arecaceae). **Monografia** (Bacharelado). Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife: 35p., 2003.

STEPHENSON, S. L.; SCHNITTLER, M.; LADO, C.; ESTRADA-TORRES, A.; BASANTA, D. W.; LANDOLT, J. C.; NOVOZHILOV, Y. K.; CLARK, J.; MOORE, D. L.; SPIEGEL, F. W. Studies of neotropical mycetozoans. **Systematics and Geography of Plants**, v. 74, n.1, p. 87-108, 2004.

5. ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

5.1. Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil

Alessandra de Alencar Parente e Laise de Holanda Cavalcanti

Manuscrito a ser submetido para publicação na Acta Botanica Brasilica

Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil

Alessandra de Alencar Parente¹ e Laise de Holanda Cavalcanti²

Resumo – (Mixobiota florícola de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, Nordeste do Brasil). Os estudos sobre os mixomicetos concentram-se nas espécies lignícolas, foliícolas e corticícolas, encontrando-se inexplorados diversos tipos de substratos e ambientes. Pesquisas recentes realizadas em florestas úmidas evidenciaram uma elevada diversidade de espécies em inflorescências de grandes ervas tropicais. Este trabalho teve como objetivo ampliar o conhecimento sobre a distribuição nos Neotrópicos das espécies de mixomicetos florícolas, verificando a existência desse grupo ecológico em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba, em diferentes níveis altitudinais (30m-700m). Foram estudadas plantas do gênero *Heliconia* (Heliconiaceae, Zingiberales), cujas inflorescências são grandes, com longo período de floração; as flores apresentam tépalas levemente crassas, relativamente grandes, protegidas por brácteas duras, que criam micro-ambientes que conservam detritos e umidade; nectários extraflorais favorecem o desenvolvimento de leveduras e bactérias, fornecendo alimento para os plasmódios. A presença de mixomicetos foi pesquisada em partes mortas de inflorescências presas à planta-mãe, em cada local e através do cultivo em 368 câmaras-úmidas. Apresenta-se uma lista de 33 espécies florícolas baseada em revisão da literatura mundial e uma lista comentada das 10 espécies registradas nas Unidades de Conservação analisadas, pertencentes às Didymiaceae (*Didymium*, 3 spp.), Physaraceae (*Physarum*, 5 spp.), Trichiaceae (*Arcyria*, 1 sp.) e Stemonitaceae (*Comatricha*, 1 sp.). Confirmou-se a preferência das florícolas para substrato com pH básico. *P. compressum* foi comum a todas as mixobiotas estudadas, confirmando ser uma das espécies características desse grupo ecológico. *D. anellus*, *D. minus* e *P. sulphureum* são referidas pela primeira vez como florícolas *sensu stricto*. As duas Unidades de Conservação com altitude superior a 400m apresentaram composição da mixobiota florícola semelhante e significativamente diferente das situadas em altitudes inferiores a 100m. *P. compressum* e *A. cinerea* são as espécies mais características do conjunto de mixomicetos florícolas ocorrentes nas Unidades de Conservação analisadas. O presente

trabalho confirma que existe um conjunto estável e específico de mixomicetos que se desenvolvem em partes florais em decomposição das inflorescências de *Heliconia* ainda presas na planta-mãe.

Palavras – chave: Myxomycetes, florícola, Floresta Atlântica, *Heliconia*

1. Mestranda do Programa de Pós- Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco. sanalencar@bol.com.br
2. Laboratório de Myxomycetes, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, CEP 50670-971. laise@pesquisador.cnpq.br

Introdução

Myxomycetes são habitantes comuns de vários tipos de materiais vegetais em decomposição, e apresentam mais de 800 espécies descritas mundialmente (Lado 2001). Substratos bem conhecidos para desenvolvimento desses organismos são constituídos por madeira em decomposição, folheto do chão da floresta, casca de árvores vivas ou fezes de animais herbívoros (Gray & Alexopoulos 1968; Novozhilov *et al.* 2000). Alguns autores, como Schnittler & Stephenson (2000), consideram que estes três tipos de substratos, foco de quase todos os estudos publicados sobre diversidade de mixomicetos, são relativamente pobres em termos de abundância e diversidade de espécies em florestas tropicais. Por outro lado, vários tipos de folheto aéreo, como folhas mortas presas em ramos de árvores ou folhas mortas ou ainda presas a inflorescências de grandes ervas tropicais, provaram ser produtivos para os mixomicetos em florestas úmidas neotropicais, coletadas diretamente no campo ou desenvolvidas em câmaras-úmidas (Schnittler & Stephenson 2000, 2002).

No Brasil, os estudos sobre os mixomicetos também se concentraram nas espécies lignícolas, foliícolas e corticícolas, encontrando-se inexplorados diversos tipos de substratos e ambientes. Informações sobre a ocorrência de mixomicetos em inflorescências são escassas e dispersas na literatura (Cavalcanti 1976; Cavalcanti & Oliveira 1985; Hochgesand & Gottsberger 1996) e apenas Maimoni-Rodella & Cavalcanti (2006) tratam especificamente do assunto, registrando a ocorrência de cinco espécies em *Hedychium coronarium* J. König, no estado de São Paulo.

Os dados apresentados no presente trabalho ampliam o conhecimento sobre a distribuição nos Neotrópicos de mixomicetos florícolas, evidenciando a incidência de espécies em inflorescências de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales), em diferentes ambientes de Floresta Atlântica, na Região Nordeste do Brasil.

Material e métodos

Locais de estudo - Quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica, situadas nos municípios de Areia, João Pessoa (Paraíba), Jaqueira e Recife (Pernambuco), foram estudadas visando o levantamento das espécies de mixomicetos que habitam inflorescências de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales). Os locais de estudo nos municípios paraibanos incluem a Área de Proteção Permanente Mata do Buraquinho (APP Mata do Buraquinho - Fig. 1), localizada em João Pessoa (07° 06' S e 34° 52' W), Unidade de Conservação de Floresta Atlântica que abrange uma área de 343 ha, numa altitude de 45 m, sendo a Floresta Ombrófila de Terras Baixas o tipo de vegetação predominante (Andrade-Lima & Rocha 1971; Cavalcanti & Marinho 1985; Andrade & Rodal 2004). A precipitação anual (2000 mm) e a temperatura média anual (23°C a 29°C) oferecem condições adequadas ao desenvolvimento dos mixomicetos durante todas as estações do ano. A Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro (RE Mata do Pau-Ferro - Fig. 1) ocupa uma área de cerca de 600 ha, localizada 5 km a oeste da sede do município de Areia (6° 58' 12" S e 35° 42' 15" W), numa altitude variável entre 400 m a 600 m, com a Floresta Ombrófila Densa Submontana como tipo de vegetação predominante. A temperatura média anual de 22° C, umidade relativa do ar em torno de 85% e totais pluviométricos anuais em torno de 1400 mm (Mayo & Fevereiro 1982) também são favoráveis ao desenvolvimento de mixomicetos durante todas as estações do ano. Em Pernambuco, foi estudado o Parque Estadual de Dois Irmãos (PE de Dois Irmãos - Fig. 1), localizado no município do Recife (8°09'17" S e 34°52'30" WG), abrangendo uma área de 387,4ha e numa altitude entre 30 e 80m (Coutinho *et al.* 1998); o tipo de vegetação dominante é a Floresta Ombrófila de Terras Baixas (Guedes 1998), sob um clima do tipo Tropical costeiro ou Pseudo Tropical da Costa Nordestina, quente (média de 25° C) e úmido, com precipitação anual de ca. 2000 mm, estação chuvosa de outono-inverno, com maiores precipitações mensais registradas nos meses de junho e julho (Coutinho *et al.* 1998). A Reserva Particular do Patrimônio Nacional Frei Caneca (RPPN Frei Caneca - Fig. 1), pertencente à Usina Colônia SA, corresponde à maior reserva de

Mata Atlântica em área privada do estado de Pernambuco, com 630,42 ha, abrangendo vários fragmentos de Floresta Atlântica (500-750 m de altitude), localizada no município de Jaqueira, subzona da mata sul de Pernambuco; o clima local é do tipo Tropical quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 22-24°C, com quatro a cinco meses de estiagem entre outubro e fevereiro e estação chuvosa de março a setembro; a vegetação na área de estudo é classificada como Floresta Estacional Semidecidual, um dos tipos vegetacionais que compõem a Floresta Atlântica Brasileira.

Planta investigada - As inflorescências das Zingiberales, sabidamente polinizadas por pássaros ou morcegos, são compactas, grandes, com perianto levemente crasso e flores protegidas por grandes brácteas duras, que permitem a criação de micro-ambientes que conservam detritos e umidade (Schnittler & Stephenson 2002). Estas características, associadas freqüentemente à presença de nectários extraflorais, que favorecem o desenvolvimento de leveduras e bactérias e a um período longo de floração, permitem a formação de quantidade suficiente de substrato para o desenvolvimento dos plasmódios e esporocarpos nas inflorescências ainda presas à planta viva (Schnittler & Stephenson 2002). Com base nesta premissa, em cada local, foram analisados indivíduos de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae), monodicotiledôneas da ordem Zingiberales ocorrentes em todos os fragmentos florestais selecionados. Os indivíduos analisados apresentavam plantas variando entre 1,0-1,6m em altura, 20-25cm comp., 20-40cm de diâmetro, 5 a 7 brácteas distantes umas das outras (Fig. 2), enquadrando-se no tipo 1 de acordo com a classificação adotada por Schnittler & Stephenson (2002).

Amostragem e cultivo em câmara-úmida - Em cada local, em transectos de 40m de comprimento, efetuaram-se coletas a intervalos de 10 m, seguindo-se a metodologia de observação e coleta de esporocarpos e substrato descrita por Stephenson *et al.* (2001). Em cada ocasião, a presença de mixomicetos foi pesquisada em partes mortas de inflorescências ainda presas à planta-mãe e colheram-se amostras para cultivo em câmara-úmida (Schnittler & Stephenson 2002).

Foram montadas 368 câmaras-úmidas, sendo 70 preparadas com o material procedente do PE de Dois Irmãos, 179 com material procedente da RPPN Frei Caneca, 36 da RE Mata do Pau Ferro e 83 da APP Mata do Buraquinho. Em placas de Petri (9 cm diâm.) previamente esterilizadas, forradas com papel filtro, foram colocadas porções de inflorescências das plantas selecionadas, todas pertencentes ao gênero *Heliconia*; as amostras foram distribuídas sobre o papel filtro e umedecidas com 8ml de água destilada. Após 24 horas de montagem da câmara-úmida, foi aferido o pH e escoado o excesso de

água (Schnittler & Stephenson 2002). As câmaras-úmidas foram mantidas à luz natural indireta e temperatura ambiente (22° - 25° C). As câmaras-úmidas foram examinadas a intervalos de 7 dias, durante três meses e aquelas que se mostraram positivas quanto à presença de plasmódio foram observadas por mais tempo, até a esporulação (Stephenson *et al.* 2001).

Análise, ilustração e identificação das espécies- As características macroscópicas dos esporocarpos foram observadas ao estereomicroscópio. As microestruturas foram analisadas com a utilização do microscópio óptico. Os esporos foram reidratados com solução de hidróxido de potássio a 2% (Farr 1976). Em algumas espécies utilizou-se o Azul de Amann (Mariz 1968), para confirmar a presença e localização do cálcio nos esporocarpos. As informações taxonômicas, morfológicas e ecológicas sobre as coleções, assim como dados bibliográficos referentes às espécies estudadas, foram armazenados em um Banco de Dados sobre mixomicetos de Floresta Atlântica montado pelo Laboratório de Myxomycetes da UFPE.

Para a identificação das espécies, foram empregados os trabalhos de Lister (1925), Martin & Alexopoulos (1969) e Farr (1976), sendo complementada com artigos recentes, quando necessário. Adotou-se o sistema de classificação de Martin *et al.* (1983) para gêneros e categorias supra-genéricas, seguindo-se Lado (2001) para nomenclatura das espécies e abreviação dos nomes dos autores.

A ilustração das inflorescências, bem como dos esporocarpos e microestruturas, foi efetuada através de fotografias, utilizando-se, quando necessário, microscópio estereoscópico e microscópio óptico.

Herborização- Os esporocarpos maduros foram retirados da câmara-úmida ainda presos ao substrato, acondicionados em caixas de cartolina de tamanho padronizado (Mobin 1997), e em seguida submetidos ao processo de desidratação, sendo mantidos por 24h na estufa a uma temperatura de 50° C; posteriormente, foram colocados por 48h no freezer, a 18° C, para efetuar o choque térmico. As exsiccatas, depois de identificadas, foram registradas e depositadas na coleção de Myxomycetes do Herbário UFP (Departamento de Botânica, UFPE).

Análise dos dados – A composição da mixobiota encontrada nas quatro Unidades de Conservação estudadas foi comparada empregando-se o índice de similaridade de Jaccard, gerando-se um dendrograma de similaridade com os dados obtidos, sendo adotado o método de ligação simples (Silva *et al.* 2003). Foram realizadas permutações, a partir do método de permutação Monte Carlo para testar se os índices de similaridade

obtidos, e conseqüentemente o agrupamento poderiam ser explicados pelo acaso (alfa usado = 0,05). A ocorrência das espécies nas Unidades de Conservação foi analisada com o uso do teste G e o teste *t* para verificar se existia diferença na riqueza e na diversidade de espécies entre os diferentes locais de estudo; teste Kolmogorov-Smirnov foi empregado para testar a normalidade dos dados (Silva *et al.* 2003).

Foram ainda considerados os seguintes aspectos: coeficiente de comunidade das mixobiotas encontradas, abundância, representatividade, relação espécies calcárias/ espécies não calcárias e índice de diversidade taxonômica (Stephenson 1988, 1989; Stephenson *et al.* 2001).

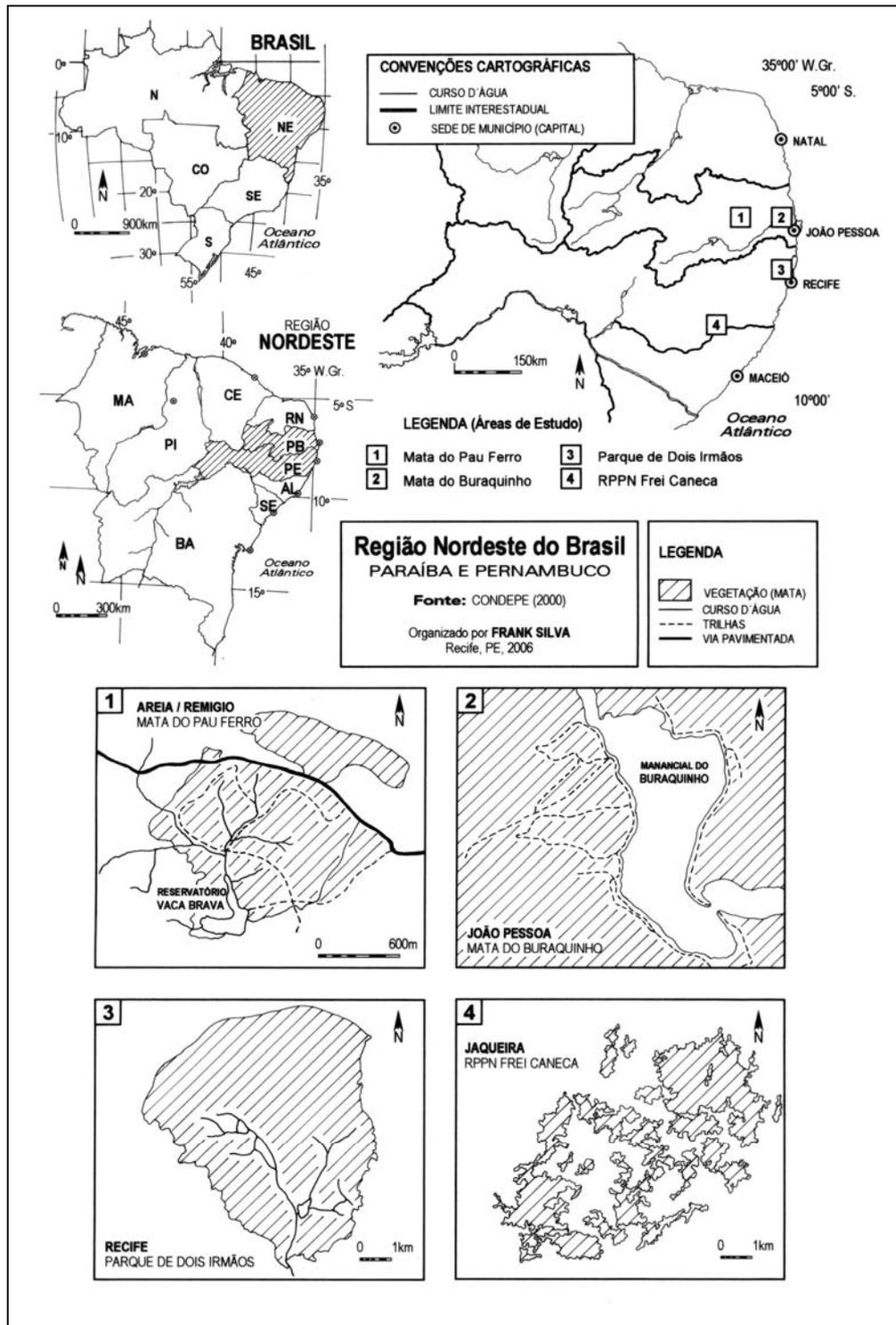


Figura 1. Localização das quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica.

1-2. Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro (Areia) e Área de Proteção Permanente Mata do Buraquinho (João Pessoa), no estado da Paraíba. 3-4. Parque Estadual de Dois Irmãos (Recife) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Frei Caneca (Jaqueira), no estado de Pernambuco.



Figura 2. Aspecto da inflorescência e flores de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales).

Resultados e discussão

Lista comentada das espécies - Nas quatro Unidades de Conservação analisadas, nenhum registro da presença de esporocarpos em inflorescências de *Heliconia* foi efetuado diretamente no campo, sendo todos os espécimes obtidos a partir de cultivo em câmaras-úmidas preparadas com partes florais mortas colhidas ainda presas na planta-mãe. Dos 105 espécimes de mixomicetos florícolas obtidos, 89 puderam ser identificados ao nível de espécie e 15 eram constituídos por esporocarpos atacados por fungos ou abortados, sendo possível a identificação apenas ao nível de gênero. Na listagem comentada apresentada a seguir, informa-se para cada espécie a procedência, o número de registros obtidos, valor médio e faixa de pH das culturas.

Arcyria cinerea (Bull.) Pers., Syn. Meth. Fung.: 84. 1801.

Basônimo: *Trichia cinerea* Bull., Herb. France pl. 477, f.3 120. 1790.

(APP Mata do Buraquinho e PE de Dois Irmãos; 8 registros; pH 7,84, faixa 7,01-8,73)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Região Norte (AC, AM, PA, RR), Nordeste (AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE), Centro-Oeste (DF), Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC). Encontrada em ambientes naturais ou antropizados, florestas secas e úmidas, sobre diferentes substratos, predominando sobre madeira em decomposição (Hochgesand & Gottesberg 1996).

Comentários: Os espécimes obtidos sobre inflorescências de *Heliconia* sp. representam a forma típica da espécie, apresentando esporoteca branca, creme a cinza, longo ou curto cilíndrica, com pedicelo igual a pouco mais da metade da altura total do esporocarpo (Fig. 3).

Farr (1976) comenta que o cultivo em câmara-úmida pode alterar a cor, a forma e o tamanho dos esporocarpos, fato observado em algumas das amostras de *A. cinerea* obtidas no material procedente do PE de Dois Irmãos. Todavia, a maioria dos espécimes obtidos se enquadra como *A. cinerea*, diferindo alguns apenas na faixa de variação do diâmetro dos esporos, que nesta espécie situa-se entre 7-8µm. Nos estudos efetuados por Schnittler & Stephenson (2002) nas florestas do Equador, Porto Rico e Costa Rica, os

esporos dos exemplares de *A. cinerea* esporulados em inflorescências apresentaram-se menores ($8\mu\text{m}$) e ornamentados com verrugas esparsas.

A. cinerea é incluída no trabalho de Schnittler & Stephenson (2002) entre as 13 espécies florícolas com mais de cinco registros, com percentual de ocorrência em câmaras-úmidas de 3,6% na forma típica e 8,1% na forma anã, sendo também observada em campo (13 espécimes). Esta espécie foi considerada a segunda mais abundante no presente estudo, incluindo-se entre as de maior representatividade (Fig. 4-5). Desenvolveu-se sobre a flor e a bráctea das inflorescências de *Heliconia* sp., em material procedente do PE de Dois Irmãos e da APP Mata do Buraquinho. Ela parece ser também comum em inflorescências de outras monocotiledôneas encontradas em fragmentos de Florestas úmidas Neotropicais e é mencionada por Schnittler & Stephenson (2002) esporulando sobre inflorescências de plantas pertencentes a diferentes gêneros de Zingiberales. Maimoni-Rodella & Cavalcanti (2006) também a incluem entre as espécies ocorrentes em inflorescências de *Hedychium coronarium* Koenig, Zingiberaceae originária da Ásia com ampla dispersão no Brasil, invadindo baixadas úmidas e pantanosas, margens de lagos, riachos e canais de drenagem.



Figura 3. Esporocarpo típico de *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers.

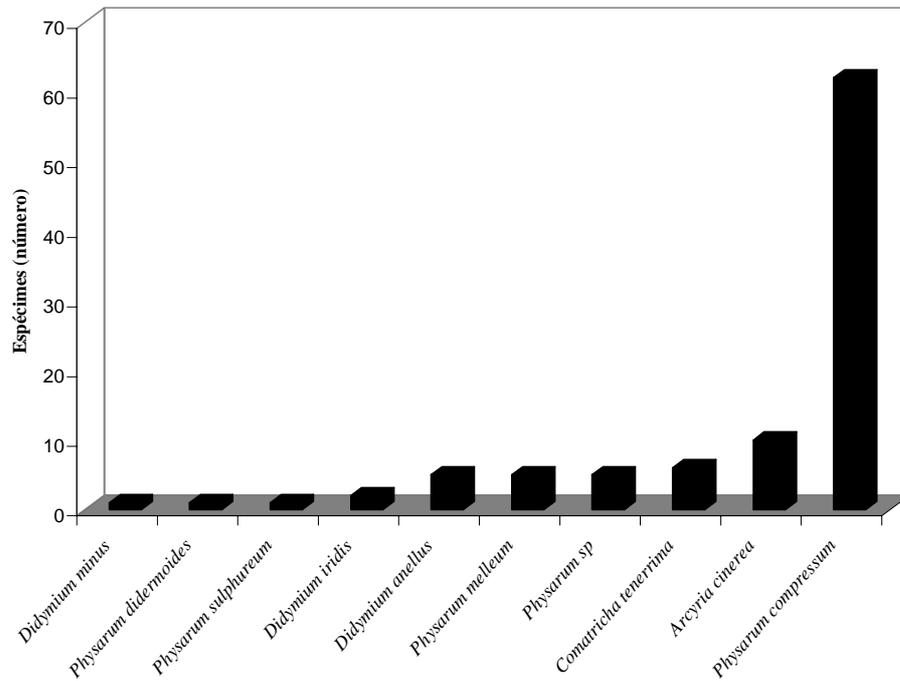


Figura 4. Abundância das espécies de Myxomycetes desenvolvidos sobre inflorescências de *Heliconia* sp., procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba. Abundante = mais de 7 espécimes. Comum = entre 5-7 espécimes. Ocasional = 3-4 espécimes. Escassa = 1-2 espécimes.

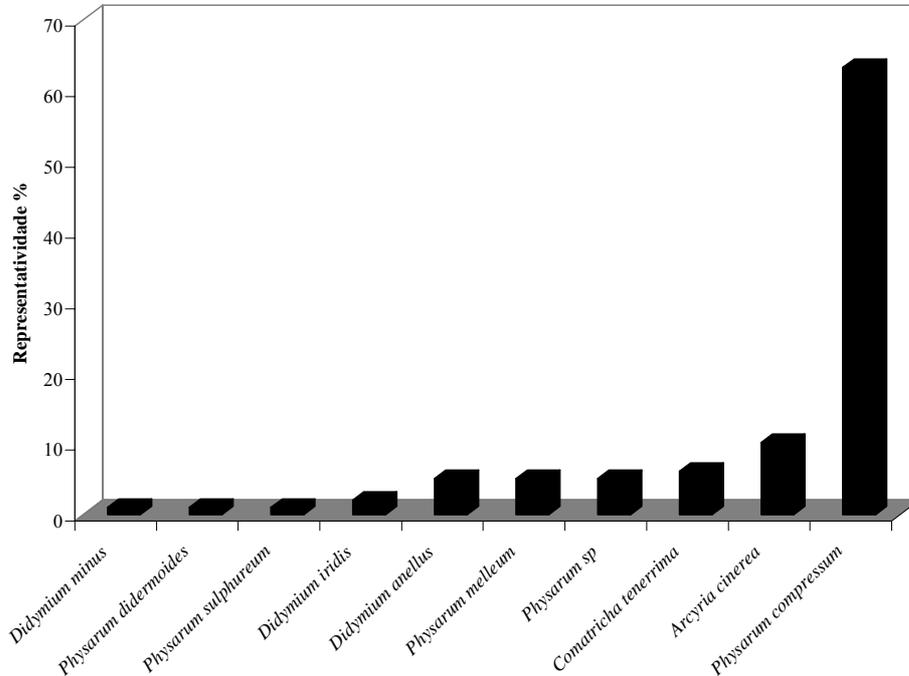


Figura 5. Representatividade das espécies de Myxomycetes desenvolvidos sobre inflorescências de *Heliconia* sp., procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Didymium anellus Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 16: 148. 1864.

(PE de Dois Irmãos; 4 registros, pH 8,30, faixa 7,84-9,23)

Distribuição mundial: América do Norte, América Central, Ásia e Europa. **Brasil:** Regiões Nordeste (PE) e Sudeste (SP). Encontrada em Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa, sobre folhas mortas, caules herbáceos, galhos finos, inflorescências de palmeiras, raro em madeira (Hochgesand & Gottesberg 1996).

Comentários: As características apresentadas pelos quatro espécimes analisados enquadram-se bem nas chaves e descrições de Martin & Alexopoulos (1969) e Farr (1976). De ocorrência conhecida apenas para São Paulo, onde foi coletada sobre folhas de *Heliconia* sp. no município de São Sebastião (Hochgesand & Gottesberg 1996).

D. anellus não está incluída entre as espécies florícolas citadas por Schnittler & Stephenson (2002), embora representantes deste gênero correspondam a quase 50% das espécies mais frequentes nos oito ambientes florestais estudados pelos referidos autores. Esta espécie foi considerada ocasional no presente estudo, com baixa representatividade (Fig.4-5), registrada apenas no material procedente do PE de Dois Irmãos, fragmento de Floresta Ombrófila de terras baixas situado em Pernambuco.

Didymium iridis (Ditmar) Fr., Syst. Mycol. 3: 120.1829.

Basônimo: *Cionium iridis* Ditmar in Sturm, Deutsch. Fl. Pilze 1(1): 13. 1812.

(RPPN Frei Caneca e RE Mata do Pau Ferro; 2 registros, pH 6,56 , faixa 6,0 e 7,12)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Regiões Nordeste (BA, CE, PE, MA), Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (SC). Encontrada em Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Estacional Semidecidual sobre madeira em decomposição, folhas, galhos, musgos, caules de herbáceas (Hochgesand & Gottesberg 1996)

Comentários: Os dois espécimes, obtidos nas duas Unidades de Conservação situadas em altitudes acima de 400m, representam a forma típica da espécie. Apesar de ser ocasional e com baixa representatividade entre os espécimes obtidos nas Unidades de

Conservação estudadas (Fig. 4-5), *D. iridis* está incluída entre as 13 espécies florícolas mais abundantes nos locais analisados por Schnittler & Stephenson (2002), coletada sobre inflorescências no campo (53 registros) e obtida em cultivo (14,5% das câmaras-úmidas positivas).

Didymium minus (Lister) Morgan, J. Cincinnati Soc. Nat. Hist. 16: 145.1894.

Basônimo: *Didymium farinaceum* var. *minus* Lister, Monogr. Mycetozoa: 97.1894.

(RE Mata do Pau Ferro; 1 registro; pH 7,09)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Regiões Norte (AC), Nordeste (BA, PB, PE) e Sudeste (SP). Encontrada em Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Estacional Semidecidual, sobre madeira em decomposição, folhas, musgos e caules de herbáceas (Hochgesand & Gottesberg 1996)

Comentários: *D. minus* não está incluída entre as espécies registradas nos estudos efetuados por Schnittler & Stephenson (2002) em florestas neotropicais, nem é mencionada como florícola por outros autores. Espécie escassa e com baixa representatividade nas mixobiotas analisadas (Fig. 4-5). O único espécime obtido no presente estudo esporulou sobre material procedente da RE Mata do Pau Ferro, apresentando as características típicas da espécie.

Physarum compressum Alb. & Schwein., Consp. Fung. Lusat.: 97. 1805.

(RPPN Frei Caneca, PE de Dois Irmãos, RE Mata do Pau Ferro e APP Mata do Buraquinho; 73 registros; pH 7,53, faixa 6,48- 9,23)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Região Nordeste (BA, CE, PE, MA), Centro-Oeste (DF), Sudeste (SP) e Sul (PR, SC, RS). Encontrada em Floresta de Restinga, Floresta Secundária, Floresta Ombrófila Densa e ambientes antropizados, sobre folhas mortas ou fragmentos de planta, espigas e inflorescências de palmeiras e bagaço de cana-de-açúcar (Hochgesand & Gottesberg 1996).

Comentários: *Physarum compressum* revelou-se como a espécie mais abundante e de maior representatividade (Fig. 4-5), sendo registrada em todos os locais de estudo. Segundo Martin & Alexopoulos (1969) esta espécie pode se apresentar na forma de esporângio pedicelado e de plasmodiocarpo. Alguns dos espécimes obtidos no presente estudo apresentaram-se típicos (Fig. 6) enquanto outros apresentaram alterações na morfologia da esporoteca e dimensões dos pedicelos, atribuídas às condições de cultivo em câmara-úmida.



Figura 6. Esporocarpos de *Physarum compressum* Alb. & Schwein.

P. compressum é incluída por Schnittler & Stephenson (2002) entre as 13 espécies florícolas mais abundantes encontradas em floresta úmidas de Porto Rico, Costa Rica e Equador, em restos de inflorescências de Zingiberales das famílias Costaceae (*Costus*, 1sp.), Zingiberaceae (*Hedychium*, 1sp.), Marantaceae (*Calathea*, 3 spp.) e Heliconiaceae (*Heliconia*, 8 spp.).

Physarum didermoides (Pers.) Rostaf., Sluzowce Monogr.: 97. 1874.

Basônimo: *Spumaria didermoides* Pers., Syn. Meth. Fung.: 29. 1801.

(PE de Dois Irmãos; 1 registro; pH 9,11)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Regiões Nordeste (BA, PE), Sudeste (SP) e Sul (SC, RS). Encontrada em Floresta Atlântica, sobre madeira morta, folhas mortas, casca de árvore viva, palha e cana-de-açúcar (Hochgesand & Gottesberg 1996).

Comentários: Esta espécie mostrou ser escassa nas Unidades de Conservação estudadas (Fig. 4), com um único espécime registrado na PE de Dois Irmãos. No trabalho de Schnittler & Stephenson (2002), todavia, é citada entre as espécies florícolas mais freqüentes, esporulando em substrato com um pH básico, tal como encontrado no presente estudo (Tab. 1).

Physarum melleum (Berk. & Broome) Masee, Monogr. Myxogastr.: 278. 1892.

Basônimo: *Didymium melleum* Berk. & Broome, J. Linn. Soc., Bot. 14: 83.1873.

(PE de Dois Irmãos; 5 registros; pH 7,0, faixa 7,0-7,73)

Distribuição mundial: cosmopolita. **Brasil:** Regiões Norte (AM), Nordeste (BA, PE, PI), Centro-Oeste (DF), Sudeste (SP) e Sul (PR, SC). Encontrada em Floresta de Restinga, Cerrado, Floresta Mista de Araucária, Floresta Ombrófila Densa e ambiente urbano, sobre madeira morta, folhas mortas, bagaço de cana-de-açúcar, inflorescências e folhas mortas de palmeiras.

Comentários: Espécie enquadrada como comum e apresentando média representatividade entre as amostras obtidas (Fig.4-5) mas registrada apenas no material procedente do PE de Dois Irmãos. Os esporocarpos apresentaram as características típicas da espécie, mas alguns espécimes possuíam uma quantidade de cálcio maior que a referida na literatura. *P. melleum* é referida como florícola por Lado *et al.* (2003), no México. No trabalho de Schnittler & Stephenson (2002) esta espécie é incluída entre as 13 florícolas mais freqüentes, encontrada em restos de partes florais de *Hedychium coronarium* (Zingiberaceae) e *Psychotria poeppigiana* Mull. Arg. (Rubiaceae). Baseado

nos valores de pH registrados, os autores relatam que esta espécie parece ser incapaz de habitar inflorescências de *Costus e Heliconia*, caracterizadas por um pH muito básico. No presente estudo, todavia, *P. melleum* desenvolveu plasmódio e esporulou sobre partes florais em decomposição de *Heliconia* sp., em uma faixa de pH variando entre 7,0-7,73 (Tab. 1).

Physarum sulphureum Alb. & Schwein., Consp. Fung. Lusat.: 93.1805.

(PE de Dois Irmãos; 1 registro; pH 7,73)

Distribuição mundial: América do Norte, América Central e América do Sul. **Brasil:** Região Nordeste (PE). Encontrada em Floresta Atlântica, sobre substratos diversos de origem vegetal (Hochgesand & Gottesberg 1996).

Comentários: As características dos esporocarpos correspondem às descritas por Martin & Alexopoulos (1969) e Farr (1976) para *Physarum sulphureum*, diferindo apenas pela ausência de uma crosta de cálcio na esporoteca. Esta espécie não se encontra entre as florícolas citadas por Schnittler & Stephenson (2002) e foi enquadrada como escassa sendo registrada apenas uma vez no presente estudo, sobre flor de *Heliconia* sp. procedente do PE de Dois Irmãos (Fig.3-4).

***Physarum* sp.**

(PE de Dois Irmãos; 5 registros; pH 8,45, faixa 8,08- 9,06)

Comentários: Plasmodiocarpos de cor cinza, perídio calcário, capilício com nódulos de cálcio conectados por filamentos hialinos desenvolvidos em câmaras-úmidas com pH básico, preparadas com inflorescências, flores e brácteas de *Heliconia* sp. procedentes do PE de Dois Irmãos. Não foi possível a identificação da espécie, devido ao estado que se encontravam os esporocarpos, mas pode-se afirmar que pertencem ao gênero *Physarum*, pelas características do capilício.

Comatricha tenerrima (M. A. Curtis) G. Lister, Guide Brit. Mycetozoa, ed. 4.: 39. 1919.

Basônimo: *Stemonitis tenerrima* M. A. Curtis, Amer. J. Sci. Arts 6: 352. 1848.

(PE de Dois Irmãos; 5 registros; pH 8,21, faixa 7,64-8,47).

Distribuição mundial: América do Norte e América do Sul. **Brasil:** Regiões Nordeste (PE), Sudeste (SP) e Sul (PR). Encontrada em Floresta Secundária, sobre madeira morta, caules herbáceos, folhas, bagaço de cana-de-açúcar, palmeiras.

Comentários: Os espécimes desenvolvidos sobre flores procedentes do PE de Dois Irmãos apresentam o pedicelo em forma de fita, variação na forma da esporoteca (fusóide, ovóide e subclavada) e na altura total do esporocarpo. As frutificações são escassas, variando de 1 a 7 esporocarpos por espécime, dificultando a identificação, fato também observado por muitos autores que empregam a técnica de câmara-úmida, incluindo Schnittler & Stephenson (2002).

C. tenerrima foi incluída por Schnittler & Stephenson (2002) entre as 18 espécies que apresentaram menos de cinco registros em partes florais em decomposição, sempre com esporocarpos escassos, deixando a identificação duvidosa. Esta espécie, enquadrada como comum (Fig. 3), é o único representante das Stemonitomycetidae presente entre as 10 espécies encontradas neste estudo, concordando com a fraca representação mundial da subclasse neste grupo ecológico.

Schnittler & Stephenson (2002) chegaram à conclusão que o conjunto de mixomicetos associados a inflorescências é muito pobre em espécies, prevalecendo poucos gêneros, particularmente *Arcyria* e *Physarum*. Nos estudos posteriores, efetuados em florestas úmidas neotropicais, como o de Stephenson *et al.* (2004), também se nota uma nítida predominância de Physarales e Trichiales, embora se registre a presença de representantes de todas as ordens.

Quatro gêneros, pertencentes a quatro famílias de mixomicetos, foram registrados nas câmaras-úmidas preparadas com inflorescências de *Heliconia* sp. provenientes das Unidades de Conservação estudadas. Calculando-se o índice de diversidade taxonômica para cada local (Tab. 2), os valores encontrados para a mixobiota florícola do PE de Dois Irmãos (2,0) e da RE Mata do Pau Ferro (1,5), foram um pouco mais elevados em relação a APP Mata do Buraquinho e a RPPN Frei Caneca (1,0).

Stephenson *et al.* (2001) comentam que os valores encontrados para as mixobiotas de áreas temperadas e tropicais variam entre 2,2 a 4,6. Estes autores consideraram depauperada a mixobiota encontrada na Islândia, Norte da Rússia, Norte do Alasca e Groelândia, cujos valores S/G variaram entre 1,4 a 2,2. Valores semelhantes foram encontrados por Cavalcanti & Mobin (2004) para a mixobiota associada as palmeiras no Parque Nacional Sete Cidades, onde algumas das espécies foram encontradas em inflorescências.

Tabela 1. Faixas de variação do pH em que esporularam as espécies registradas sobre inflorescências de *Heliconia* sp. em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Espécies	Faixas de pH				
	5,45 - 5,88	6,00 - 6,87	7,00 - 7,89	8,00 - 8,97	9,00 - 9,60
<i>Arcyria cinerea</i>	-	-	+	+	-
<i>Didymium anellus</i>	-	-	+	+	+
<i>Didymium iridis</i>	-	+	+	-	-
<i>Didymium minus</i>	-	-	+	-	-
<i>Physarum compressum</i>	-	+	+	+	+
<i>Physarum didermoides</i>	-	-	-	-	+
<i>Physarum melleum</i>	-	-	+	-	-
<i>Physarum sulphureum</i>	-	-	+	-	-
<i>Physarum</i> sp	-	-	-	+	+
<i>Comatricha tenerrima</i>	-	-	+	+	-
<i>Plasmódio</i>	+	+	+	+	+

Tabela 2. Distribuição das espécies de Myxomycetes florícolas nas quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Espécies	RPPN Frei Caneca¹ 500-750m	RE Mata do Pau Ferro² 400-600m	APP Mata do Buraquinho³ 45m	PE Dois Irmãos³ 30-80m
<i>Arcyria cinerea</i>	-	-	+	+
<i>Didymium anellus</i>	-	-	-	+
<i>Didymium iridis</i>	+	+	-	-
<i>Didymium minus</i>	-	+	-	-
<i>Physarum compressum</i>	+	+	+	+
<i>Physarum didermoides</i>	-	-	-	+
<i>Physarum melleum</i>	-	-	-	+
<i>Physarum sulphureum</i>	-	-	-	+
<i>Physarum sp</i>	-	-	-	+
<i>Comatricha tenerrima</i>	-	-	-	+
Diversidade taxonômica	1,0	1,5	1,0	2,0

1. Floresta Estacional Semidecidual. 2. Floresta Ombrófila Densa Submontana.

3. Floresta Ombrófila de Terras Baixas.

Registrou-se a presença de mixomicetos em 51,36% do total de 368 câmaras-úmidas preparadas, sendo que em 29,35% (108 cultivos) houve a formação de plasmódios que não atingiram a fase de esporulação e em 22,01% (81 cultivos) ocorreu esporulação. O percentual elevado de plasmódios não esporulados também foi verificado por outros autores, particularmente em florestas tropicais úmidas, como as estudadas por Schnittler & Stephenson (2000) na Costa Rica. Considerando isoladamente as quatro Unidades de Conservação, observa-se que foram positivos (com plasmódio e/ou esporocarpo) cerca de 80% dos cultivos preparados com material procedente da APP Mata do Buraquinho e PE de Dois Irmãos, e pouco menos da metade nos outros locais. Todavia, quando se considera as culturas que atingiram a esporulação, o percentual foi

baixo, cerca de 20%, nos cultivos montados com material da APP Mata do Buraquinho e quase 100% nos da RE Mata do Pau Ferro, onde houve a mais baixa variação nos valores de pH, situados em torno de 7,0 (Fig. 8- 9).

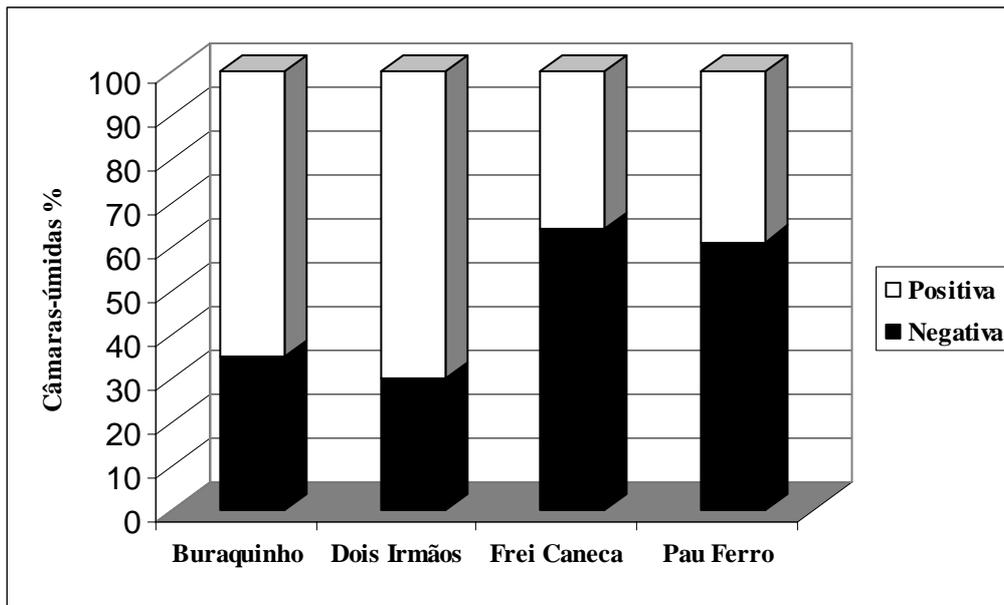


Figura 7. Percentual de câmaras-úmidas positivas e negativas montadas com inflorescências de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

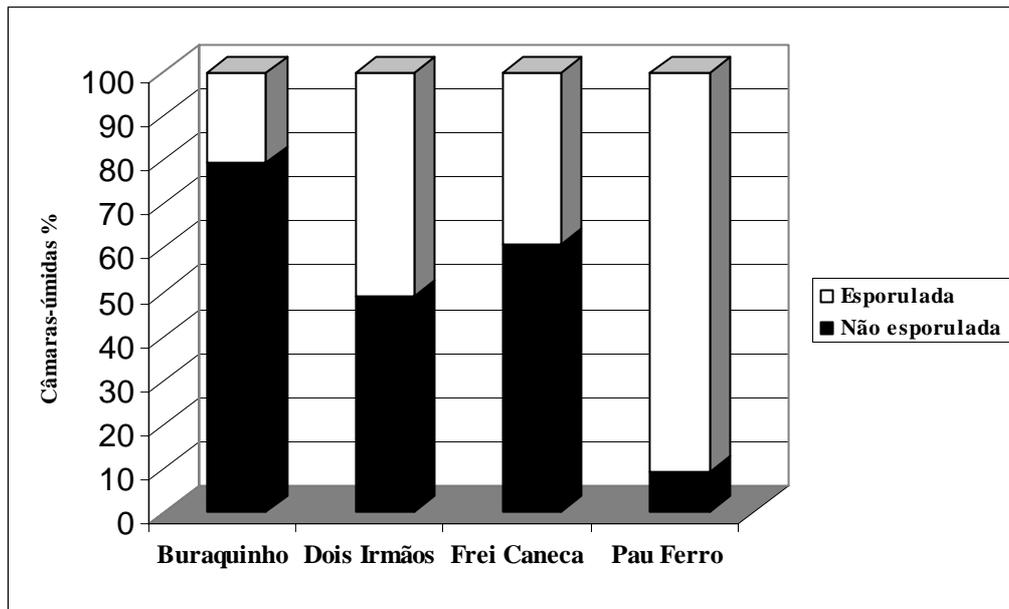


Figura 8. Percentual de câmaras-úmidas positivas que esporularam, montadas com inflorescências de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

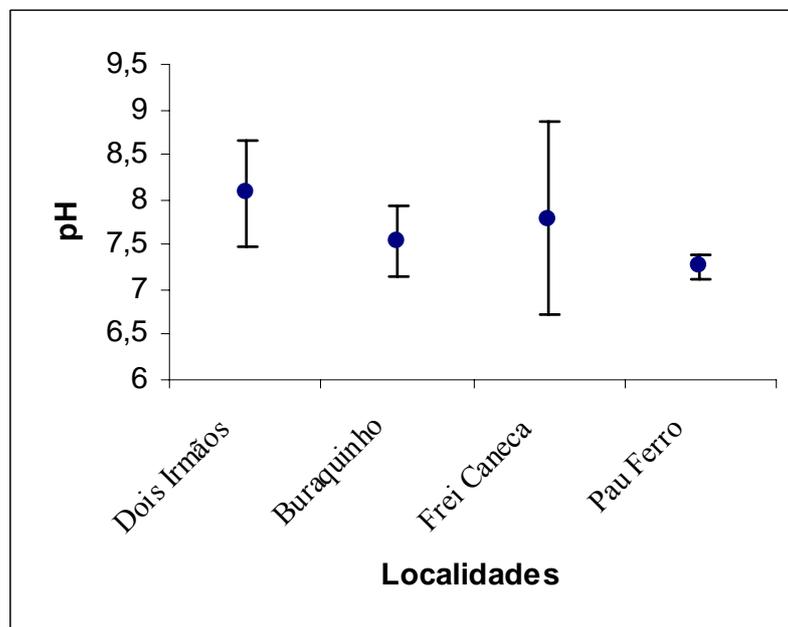


Figura 9. Variação de pH das câmaras-úmidas preparadas com inflorescências de *Heliconia* sp. (Heliconiaceae, Zingiberales) procedentes de quatro Unidades de Conservação situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

As partes florais em decomposição das Zingiberales estudadas por Schnittler & Stephenson (2002) apresentaram níveis de nitrogênio elevados, sendo ricas em fósforo, potássio e vários elementos traço, tais como magnésio, manganês, zinco e cobre; em contraste, as inflorescências possuíam níveis baixos de ferro e alumínio. Em acréscimo, partes florais em decomposição de inflorescências exibiam valores de pH muito básicos. Os referidos autores registraram um pH médio de $8,08 \pm 0,04$ nas 358 câmaras-úmidas preparadas com inflorescências, diferindo do pH $7,00 \pm 0,02$ encontrado em 696 culturas preparadas com amostras do folheto dos mesmos locais; concluíram, então, que entre todos os parâmetros ambientais analisados para o grupo das florícolas, o pH do substrato é dos mais importantes e o arranjo das brácteas das inflorescências das Zingiberales age na mesma direção. Dois parâmetros ambientais, a pluviosidade anual e a altitude, agem na direção oposta, sendo a intensidade luminosa e a exposição ao vento menos importantes.

Os cultivos preparados com inflorescências procedentes das Unidades de Conservação estudadas em Pernambuco e Paraíba apresentaram variação do pH entre 5,45-9,60 (Tab.1). Na faixa de pH 5,45-5,88 só se desenvolveram plasmódios, não ocorrendo esporulação. Comparando-se os percentuais de cultivos positivos (plasmódios e/ou esporocarpos) obtidos nas faixas de pH abaixo de 7,0 com os registrados nos cultivos com pH igual ou superior a 8,0 constatou-se uma preferência significativa ($p < 0,05$) para o meio mais básico, confirmando o considerado por Schnittler & Stephenson (2002) como comportamento preferencial para as espécies florícolas. O número de placas positivas foi significativamente maior naquelas onde o pH inicial da cultura foi básico ($\geq 8,0$) em relação ao pH ácido (abaixo de 7,0). Todavia, após ser possível a formação do plasmódio em câmaras-úmidas mais ácidas, o número de espécies (2) presentes nestas culturas positivas não diferiu significativamente no número de espécies (8) originadas nas culturas positivas que apresentavam pH básico.

As culturas preparadas com inflorescências procedentes do PE de Dois Irmãos apresentam significativa diferença ($p < 0,05$) nos valores de pH quando comparadas com as da APP Mata do Buraquinho, o que poderia explicar a diferença no número de espécies registrado. Também apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) com a RE Mata do Pau Ferro, situada em altitude mais elevada. Os valores de pH da RE Mata do Pau Ferro diferem significativamente ($p < 0,05$) dos registrados na RPPN Frei Caneca, ambas de terras altas.

Physarum compressum foi espécie mais comum no levantamento efetuado por Schnittler & Stephenson (2002) em oito diferentes locais e tipos de floresta, em níveis altitudinais distintos, com 126 assinalamentos em campo e presença em 35,2% das câmaras-úmidas positivas; esta espécie demonstrou uma clara preferência para substratos com pH básico e os referidos autores concluíram que, em Florestas Tropicais, *P. compressum* parece ser uma boa espécie indicadora para pH básico (8,5-9,0). No presente trabalho, o maior número de espécimes obtidos também corresponde a esta espécie, que foi registrada nas quatro Unidades de Conservação estudadas, porém esporulou numa faixa de pH mais ampla (6,48 - 9,23).

Considerando-se a relação entre espécies calcárias e não calcárias obteve-se uma proporção de 5:1, concordando com os resultados obtidos por Schnittler & Stephenson (2002), Lado *et al.* (2003), Maimoni-Rodella & Cavalcanti (2006) e confirmando que os membros das Physarales constituem a maioria dos mixomicetos associados com o microhabitat em análise. As Physaraceae estiveram representadas no presente estudo por cinco das 11 espécies mais comuns referidas para a Costa Rica, Porto Rico e Equador, seguido pelos membros do gênero *Didymium*, pertencente às Didymiaceae. No conjunto de espécies registradas nas quatro Unidades de Conservação estudadas, *A. cinerea* e *P. compressum* destacam-se como as mais abundantes e representativas (Fig. 4-5).

A primeira vista, o padrão geral de diminuição da riqueza de espécies de mixomicetos com o aumento da elevação, reportado por Stephenson *et al.* (1999, 2004) e Schnittler & Stephenson (2000, 2002) nos trabalhos realizados nos Neotrópicos, teria sido também observado no conjunto de mixomicetos associados com inflorescências de *Heliconia* sp. no presente estudo (Tab. 2). Todavia, os testes G e t indicaram não existir diferença significativa quando se considera a riqueza e a diversidade de espécies entre os quatro locais de estudo, mesmo tendo o PE de Dois Irmãos, Unidade de Conservação localizada no nível mais baixo de altitude, apresentado um número de espécies de mixomicetos quatro vezes maior que o registrado na RPPN Frei Caneca e na RE Mata do Pau Ferro, ambas com altitudes superiores a 400m.

Physarum compressum é a única espécie comum às quatro Unidades de Conservação, compartilhando também *A. cinerea* a APP Mata do Buraquinho e o PE de Dois Irmãos. Mesmo assim, verificou-se baixa similaridade entre a mixobiota florícola destas duas Unidades de Conservação, situadas em nível altitudinal semelhante (CC = 0,44) e enquadradas no mesmo tipo de floresta (Tab. 3). Coeficiente de comunidade com um valor semelhante (CC = 0,45) foi encontrado quando se comparou a mixobiota

florícola das quatro Unidades de Conservação estudadas e as espécies florícolas mais freqüentes e abundantes encontradas para as florestas neotropicais analisadas por Schnittler & Stephenson (2002).

Embora a diferença em riqueza encontrada nos quatro locais (2-3 espécies nas altitudes mais elevadas) não tenha sido estatisticamente significativa, ficou evidente que a composição da mixobiota das duas Unidades de Conservação situadas acima de 400m é semelhante ($CC = 0,80$) e difere da encontrada nas situadas em terras baixas. O dendrograma obtido confirma que a diferença de similaridade encontrada entre as Unidades de Conservação de terras altas em relação às de terras baixas não é explicada pelo acaso (Fig.10).

Tabela 3. Coeficiente de comunidade (%) entre as mixobiotas florícolas registradas em quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

	RPPN Frei Caneca	RE Mata do Pau Ferro	APP Mata do Buraquinho	PE Dois Irmãos
RPPN Frei Caneca	100			
RE Mata do Pau Ferro	0,80	100		
APP Mata do Buraquinho	0,50	0,40	100	
PE Dois Irmãos	0,22	0,20	0,44	100

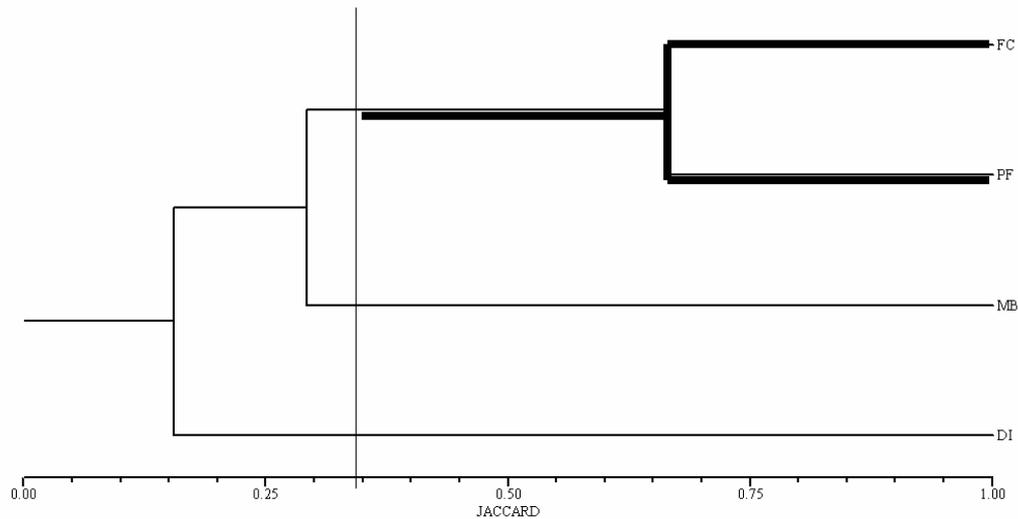


Figura 10. Dendrograma de similaridade de composição da mixobiota florícola encontrada nas quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica situadas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

A riqueza da mixobiota florícola presente nas inflorescências de *Heliconia*, nas quatro Unidades de Conservação estudadas, não é influenciada significativamente pelas diferenças em altitude, acidez do substrato e tipos de floresta nelas encontrados.

As informações reportadas por Schnittler & Stephenson (2002) e os dados obtidos no presente trabalho confirmam que no microcosmo constituído pelas inflorescências de *Heliconia* existe um conjunto estável e específico de mixomicetos que se desenvolvem em partes florais em decomposição das inflorescências ainda presas na planta-mãe.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Dr. André M. Melo Santos pela contribuição na análise estatística e interpretação dos resultados; à Aurelice Aurélio, Andréa Carla Caldas, Inaldo Ferreira e Maria de Fátima Andrade, pela ajuda na parte técnica deste trabalho.

Referências bibliográficas

Andrade, K. & Rodal, M. J. N. 2004. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, **27** (3): 463-474.

Andrade-Lima, D. A. & Rocha, M. G. L. 1971. Observações preliminares sobre a Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas da UFRPE**, 1: 47 -61.

Cavalcanti, L.H. 1976. Mixomicetos novos para Pernambuco II. **Memórias do Instituto de Biociências da UFPE**, 4(4): 1-19.

Cavalcanti, L.H. & Mobin, M. 2004. Myxomycetes associated with palm trees at the Sete Cidades National Park, Piauí State, Brazil. **Systematics and Geography of Plants**, 74: 109-127.

Cavalcanti, L.H. & Oliveira, F.C. 1985. Myxomycetes da Paraíba IV. Stemonitales. Pp. 207-214. In: **Anais da 8a. Reunião Nordestina de Botânica**, Recife, 1984.

Cavalcanti, L. H. & Marinho, M. G. V. 1985. Myxomycetes da Paraíba I. Trichiales. Pp. 185-191. In: **Anais da 8a. Reunião Nordestina de Botânica**, Recife, 1984.

Coutinho, R. Q.; Lima Filho, M. F.; Souza Neto J. B. & Silva, E. P. 1998. Características Climáticas, Geomorfológicas e Geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. Pp.146-155. In: Machado, I. C; Lopes, A.V. & Porto, K. C. (Orgs.) **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudo em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana**. Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife.

Farr, M. L. 1976. **Myxomycetes**. Flora Neotropica. Monografia 16. New York : The New York Botanical Garden.

Gray, W. D. & Alexopoulos, C. J. 1968. **Biology of Myxomycetes**. New York: The Ronald Press Company.

Guedes, M. L. S. 1998. A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. Pp. 157-172. In: Machado, I. C; Lopes, A.V. & Porto, K. C. (Orgs.) **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudo em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana**. Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife.

Hochgesand, E. & Gottsberger, G. 1996. Myxomycetes from the state of São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica**, 10: 1- 47.

Lado, C. 2001. Nomenmyx. A nomenclatural taxabase of Myxomycetes. **Cuadernos de Trabajo. Flora Micologica Ibérica** 16:1-222.

Lado, C.; Estrada-Torres, A.; Stevenson, S. L.; Basanta, D. W. & Schnittler, M. 2003. Biodiversity assessment of myxomycetes from two tropical Forest reserves in Mexico. **Fungal Diversity** 12: 67-110.

- Lister, A. 1925. **A monograph of the Mycetozoa**. 3^a ed. British Museum of Natural History, London.
- Maimoni-Rodella, R. C. S. & Cavalcanti, L.H. 2006. Myxomycetes sobre inflorescências e folhas vivas de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* Koenig, Zingiberaceae): registro de um novo substrato. **Revista Brasileira de Botânica** **29** (2): 331-333.
- Mayo, S. J. & Fevereiro, V. P. B. 1982. Mata do Pau-Ferro, a pilot study of the brejo forest. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Mariz, G. 1968. **Gêneros de Mixomicetos de ocorrência em Pernambuco**. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Martin, G.W. & Alexopoulos, C. J. 1969. **The Myxomycetes**. University of Iowa Press, Iowa City.
- Martin, G. W.; Alexopoulos, C. J. & Farr, M.L. 1983. **The Genera of Myxomycetes**. University of Iowa Press, Iowa City.
- Mobin, M. 1997. Myxomycetes e fungos micófilos ocorrentes em palmeiras no Parque Nacional de Sete Cidades (Piripiri-PiauÍ-Brasil). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Novozhilov, Y. K.; Schnittler, M.; Zemlianskaia, I. V. & Fefelov, K. A. 2000. Biodiversity of plasmodial slime moulds (Myxogastria): measurement and interpretation. **Protistology** **1**(4): 161-178.
- Schnittler, M. & Stephenson, S. L. 2000. Myxomycetes biodiversity in four different forest types in Costa Rica. **Mycologia** **92**: 626-637.
- Schnittler, M. & Stephenson, S. L. 2002. Inflorescences of Neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. **Mycologia** **94** (1): 6-20.
- Silva, R. A.; Santos, A. M. & Tabarelli M. 2003. Riqueza e Diversidade de plantas lenhosas em cinco Unidades de Paisagem da Caatinga. Pp. 337- 365. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (Orgs.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**, Editora Unversitária UFPE, Recife.
- Stephenson, S. L. 1988. Distribution and ecology of Myxomycetes in temperate forests. I. Patterns of occurrence in the upland forests of Southwestern Virginia. **Canadian Journal Botanic** **66**: 2187-2207.
- Stephenson, S. L. 1989. Distribution and ecology of Myxomycetes in temperate forests. II. Patterns of occurrence on bark surface of living trees, leaf litter and dung. **Mycologia** **81**: 608 – 621.

Stephenson, S. L.; Landolt, J. C. & Moore, D. L. 1999. Protostelids, dictyostelids, and myxomycetes in the litter microhabitat of the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. **Mycological Research** **103**: 209-214.

Stephenson, S. L.; Novozhilov, Y. K. & Schnittler, M. 2001. Distribution and ecology of myxomycetes in high-latitude regions of the Northern Hemisphere. **Journal of Biogeography** **27**:741-754.

Stephenson, S. L.; Schnittler, M.; Lado, C.; Estrada-Torres, A.; Basanta, D. W.; Landolt, J. C.; Novozhilov, Y. K.; Clark, J.; Moore, D. L. & Spiegel, F. W. 2004. Studies of neotropical mycetozoans. **Systematics and Geography of Plants** **74**(1): 87-108.

6. CONCLUSÕES

No grupo das florícolas que ocorrem nas quatro Unidades de Conservação analisadas predominam as Physarales, com a presença de duas das três famílias reconhecidas para a ordem, sendo mais freqüentes e abundantes os representantes do gênero *Physarum*.

Didymium anellus, *D. minus* e *Physarum sulphureum* podem ser incluídas no conjunto de mixomicetos florícolas que habitam inflorescências de *Heliconia* em áreas de Floresta Atlântica do Nordeste do Brasil.

P. compressum e *A. cinerea* são as espécies mais características do conjunto de mixomicetos florícolas ocorrentes nas quatro Unidades de Conservação de Floresta Atlântica analisadas.

A riqueza da mixobiota florícola presente nas inflorescências de *Heliconia*, nas quatro Unidades de Conservação estudadas, não é influenciada significativamente pelas diferenças em altitude, acidez do substrato e tipos de floresta nelas encontrados.

Os dados obtidos no presente trabalho confirmam que no microcosmo constituído pelas inflorescências de *Heliconia* existe um conjunto estável e específico de mixomicetos que se desenvolvem em partes florais em decomposição das inflorescências ainda presas na planta-mãe.

7. ANEXO



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo](#)
- [Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanica Brasilica](#)

ISSN 0102-3306 versão
impressa

ISSN 1677-941X versão online

Objetivo

A **Acta Botanica Brasilica**, publica em Português, Espanhol e Inglês, artigos originais, comunicações curtas e resumos de dissertações e teses em Botânica.

Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanic

1. A **Acta Botanica Brasilica (Acta bot. bras.)** publica artigos originais em Português, Espanhol e Inglês.
2. Os artigos devem ser concisos, **em quatro vias, com até 25 laudas**, seqüencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho A4, margens ajustadas em 1,5 cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos poderão ser aceitos, sendo o excedente custeado pelo(s) autor(es).
3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* devem estar em itálico.
4. O título deve ser escrito em caixa alta e baixa, centralizado, e deve ser citado da mesma maneira no Resumo e Abstract da mesma maneira que o título do trabalho. Se no título houver nome específico, este deve vir acompanhado dos nomes dos autores do táxon, assim como do grupo taxonômico do material tratado (ex.: Gesneriaceae, Hepaticae, etc.).
5. O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser escrito(s) em caixa alta e baixa, todos em seguida, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios etc.). Créditos de financiamentos devem vir em **Agradecimentos**, assim como vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos, e não no rodapé. Autores devem fornecer os endereços completos, evitando abreviações, elegendo apenas um deles como Autor para correspondência. Se desejarem, todos os autores poderão fornecer e-mail.
6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer à seguinte seqüência:

- **RESUMO** e **ABSTRACT** (em caixa alta e negrito) - texto

corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até cinco palavras-chave à escolha do autor, em ordem de importância. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Resumen em Espanhol.

- **Introdução** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.

- **Material e métodos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas - podem ser incluídos se forem de extrema relevância e devem apresentar qualidade adequada para impressão. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em **Resultados** deve, obrigatoriamente, estar descrito no item **Material e métodos**.

- **Resultados e discussão** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem conter tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas) estritamente necessárias à compreensão do texto. Dependendo da estrutura do trabalho, resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

As figuras devem ser todas numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser seqüencialmente numeradas, em arábico com numeração independente das figuras.

Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas (uma para cada figura e/ou tabela) ao final do texto (originais e 3 cópias). Para garantir a boa qualidade de impressão, as figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 17,5 x 23,5 cm. Tabelas - Nomes das espécies dos táxons devem ser mencionados acompanhados dos respectivos autores. Devem constar na legenda informações da área de estudo ou do grupo taxonômico. Itens da tabela, que estejam abreviados, devem ter suas explicações na legenda.

As ilustrações devem respeitar a área útil da revista, devendo ser inseridas em coluna simples ou dupla, sem prejuízo da qualidade gráfica. Devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina ou em versão eletrônica, gravadas em .TIF, com resolução de pelo menos 300 dpi (ideal em 600 dpi). Para pranchas ou fotografias - usar números arábicos, do lado direito das figuras ou fotos. Para gráficos - usar letras maiúsculas do lado direito.

As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. **Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial, que deverá ser previamente**

consultada, e se o(s) autor(es) arcar(em) com os custos de impressão.

As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto.

Legendas de pranchas necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas figuras e tabelas. Gráficos - enviar os arquivos em Excel. Se não estiverem em Excel, enviar cópia em papel, com boa qualidade, para reprodução.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Usar unidades de medida de modo abreviado (Ex.: 11 cm; 2,4 µm), o número separado da unidade, com exceção de porcentagem (Ex.: 90%).

Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que seja medida. Ex.: quatro árvores; 6,0 mm; 1,0 4,0 mm; 125 exsiccatas.

Em trabalhos taxonômicos o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Ex.: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*
(atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, **negrito**, *itálico*).

Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados seguindo a ordem alfabética. Ex.:

1. Plantas terrestres
2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm.
..... **2. S. orbicularis**
2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr.
..... **4. S. sagittalis**
1. Plantas aquáticas
3. Flores brancas
.....
- 1. S. albicans**
3. Flores vermelhas
..... **3.**
- S. purpurea**

O tratamento taxonômico no texto deve reservar o itálico e o

negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecem apenas em itálico. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Ex.:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.
Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.
Fig. 1-12.

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou discussão devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de estudo - localiza se ...

Resultados e discussão devem estar incluídos em conclusões.

- **Agradecimentos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem ser sucintos; nomes de pessoas e Instituições devem ser por extenso, explicitando o porquê dos agradecimentos.

- Referências bibliográficas

- Ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:

Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva et al. (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997).

- Ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); **nomes dos periódicos e títulos de livros devem ser grafados por extenso e em negrito**. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22. In: **Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica**. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.l.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. Amaranthaceae. **Hoehnea** **33**(2): 38-45.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). **Flora Brasílica**. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Para maiores detalhes consulte os últimos fascículos rescentes da Revista, ou os links da mesma na internet: www.botanica.org.br. ou ainda artigos on line por intermédio de www.scielo.br/abb.

Não serão aceitas Referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de **simples** resumos simples de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses **devem ser evitadas ao máximo; se necessário, citar no corpo do texto**. Ex.: J. Santos, dados não publicados ou J. Santos, comunicação pessoal.

