

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**FUNGOS DA SERAPILHEIRA EM UM FRAGMENTO DE MATA
ATLÂNTICA E DE CAATINGA NO ESTADO DA BAHIA**

MARGARIDA VENTURA SANTANA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
OUTUBRO - 2015**

FUNGOS DA SERAPILHEIRA EM UM FRAGMENTO DA MATA ATLÂNTICA E DA CAATINGA NO ESTADO DA BAHIA

MARGARIDA VENTURA SANTANA

Engenheira Agrônoma

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009

Dissertação submetida ao Colegiado de
Curso do Programa de Pós-Graduação
em Ciências Agrárias da Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia como
requisito parcial para obtenção do Grau
de mestrado em Ciências Agrárias, Área
de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Bezerra

Coorientador: Prof. Dr. Luís Fernando Pascholati Gusmão

Coorientadora: Prof^a. Dra. Josiane Santana Monteiro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

S232f

Santana, Margarida Ventura.

Fungos da serapilheira em um fragmento de Mata Atlântica e de Caatinga no Estado da Bahia / Margarida Ventura Santana. _ Cruz das Almas, BA, 2015.

57f.; il.

Orientador: José Luiz Bezerra.

Coorientador: Luís Fernando Pascholati Gusmão.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Fungos conidiais. 2.Mata Atlântica. 3.Caatinga. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Monteiro, Josiane Santana. III.Título.

CDD: 582.28



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MARGARIDA VENTURA SANTANA

José Luiz Bezerra

Membro Presidente: Prof. Dr. José Luiz Bezerra
Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Marcos Fábio O. Marques

Membro Externo à Instituição: Prof. Dr. Marcos Fábio Oliveira Marques
Instituição: UNEB

Marcos Vinícius Oliveira dos Santos

Membro Externo à Instituição: Prof. Dr. Marcos Vinícius Oliveira dos Santos
Instituição: UFPE

Homologada em / /

A minha família pelo amor incondicional, carinho e dedicação que sempre tiveram comigo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Á DEUS, pela vida, por ser minha fonte de inspiração, e a fortaleza nos momentos de tribulações;

Aos meus filhos, por serem minha fonte inesgotável de amor;

Aos meus pais, pelo amor incondicional;

Á minha família,

Ao meu marido e companheiro, Vinícius.

Ao Centro de Ciências Agrárias – UFRB, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação;

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Professor Bezerra, pela orientação, amizade, respeito, conselhos e apoio permanentes durante a realização dos trabalhos;

Aos Professores Fernando Pascholati Gusmão e Josiane Santana Monteiro, pelas correções e ajuda.

Aos Professores, Phellippe Marbach e Jorge Teodoro, pela disponibilidade de usar o laboratório e materiais.

Aos amigos que sempre nos receberam com carinho, viabilizando a execução do trabalho (Jack, Carina, Valter, Jaqueline Maria, Lica, Cris);

Aos queridos amigos, Leonardo, Juliana e Renata que sempre estavam presentes em todos os momentos, minha eterna gratidão;

A todos os colegas da Pós-Graduação.

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

Página

RESUMO
ABSTRACT

INTRODUÇÃO..... 01

Capítulo 1

RIQUEZA DE MICROFUNGOS ASSOCIADOS À SERAPILHEIRA NA MATA ATLÂNTICA E CAATINGA, BAHIA, BRASIL¹..... 13

Capítulo 2

MICROFUNGOS DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, BAHIA. NOVOS REGISTROS PARA O NEOTRÓPICO E AMÉRICA DO SUL..... 33

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 49

FUNGOS DA SERAPILHEIRA EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA E OUTRO DE CAATINGA NO ESTADO DA BAHIA

Autora: Margarida Ventura Santana

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Bezerra

RESUMO: A Mata Atlântica é um bioma de grande biodiversidade e com muitas espécies de animais e vegetais endêmicos. Os fungos existentes neste bioma exercem atividades de grande importância para o equilíbrio ambiental, qual seja a ciclagem de nutrientes. Ainda são poucos os estudos realizados com fungos da serapilheira da Mata Atlântica. A Caatinga, por sua vez, apresenta menor grau de diversidade e endemismo, sendo também menores as pesquisas realizadas com os fungos. Tendo em vista esta situação, o presente estudo objetivou: i) identificar e catalogar os fungos presentes na serapilheira de um fragmento de Mata Atlântica e outro de Caatinga; ii) avaliar a diversidade de fungos encontrados na serapilheira dos dois ecossistemas. Foram realizadas no período de outubro de 2013 a maio de 2014 quatro coletas. Amostras de folhas, galhos, pecíolos e cascas foram coletadas, lavadas, secas e incubadas em câmaras-úmidas em temperatura ambiente (20 - 25°C). A serapilheira foi observada após 72 h de incubação, por trinta dias. Os espécimes fúngicos foram montados em lâminas com resina PVLG e observados em microscópio de luz para identificação dos táxons, utilizando literatura específica. Após a identificação, os espécimes foram depositados no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Bahia). Aspectos ecológicos, como: riqueza, constância e similaridade entre as áreas e os substratos foram estudadas. Foram identificadas 62 espécies de microfungos, sendo 39 no remanescente de Mata Atlântica, 38 no fragmento de Caatinga e 15 comuns às duas áreas. A riqueza encontrada entre as áreas foi: Mata do Cazuzinha (62,9%) e remanescente de Caatinga (61,29%). Das espécies encontradas a maioria foi considerada acidental (58,44%). Houve uma baixa similaridade de 38,96% na comunidade de microfungos entre as áreas. Este estudo permitiu constatar dois novos registros para o Neotrópico: *Hemicorynespora multiseptata* e *Iyengarina elegans* e três novos registros para América do Sul: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochoeta tumidospora* e *Inesiosporium mauiense*.

Palavras-chave: Fungos tropicais, diversidade, taxonomia

FUNGI ON LITTER AT A FRAGMENT ATLANTIC FOREST AND CAATINGA IN THE STATE OF BAHIA

Author: Margarida Ventura Santana

Advisor: Prof. Dr. José Luiz Bezerra

ABSTRACT: The Atlantic Forest is a biome of great biodiversity and many endemic animals and plant species. Existing fungi in this biome perform activities of great importance for the environmental balance, which is nutrient cycling. There are few studies on fungi on litter at Atlantic Forest. The Caatinga, in turn, shows less diversity and endemism also showing less research conducted with fungi. In view of this situation, this study aimed to: i) identify and catalog the fungi present in the leaf litter of a fragment of the Atlantic Forest and other Caatinga; ii) evaluate the diversity of fungi found in the leaf litter of the two ecosystems. Four collections were carried out from October 2013 to May 2014. Samples of leaves, branches, petioles and barks were collected, washed, dried and incubated in moist-chambers at room temperature (20 - 25 ° C). The litter was observed after 72 h of incubation for thirty days. Fungal specimens were mounted on slides with PVLG resin and observed under light microscope to taxa identification using specific literature. After identification, the specimens were deposited at the Herbarium of the Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Bahia). Ecological aspects, such as richness, constancy and similarity between areas and the substrates were studied. 62 species of micro-fungi have been identified, 39 at the Atlantic Forest fragment, 38 in Caatinga fragment and 15 at areas common to both. Richness was found between areas: Forest of Cazuzinha (62.9%) and the Caatinga fragment (61.29%). From the species found most were deemed accidental (58.44%). There was a low similarity of 38.96% in microfungi community between areas. This study allowed to establish two new records for the Neotropics: *Hemicorynespora multiseptata* and *Iyengarina elegans* and three new records for South America: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochoaeta tumidospora* and *Inesiosporium mauiense*.

Keywords: Tropical Fungi, diversity, taxonomy

INTRODUÇÃO

As florestas são responsáveis por mais de dois terços da produção primária líquida do planeta e ocupam 31% da superfície terrestre. Mais da metade das espécies de animais terrestres e de plantas vivem no ambiente das florestas, principalmente nos trópicos. Entre 2000 e 2010, a floresta primária mundial diminuiu mais de 400.000 Km². A América do Sul e a África sofreram a maior perda líquida de florestas em 2000 - 2010 (BRASIL, 2010).

Uma das consequências do desmatamento das florestas tropicais é a crescente fragmentação das suas áreas remanescentes (TONHASCA, 2005). Estes fragmentos de remanescentes florestais desempenham importantes funções para reestruturação de áreas maiores, mantendo a diversidade de habitats e proporcionando o refúgio para as espécies (TURNER e CORLETT, 1996; BRASIL, 2006).

O Brasil possui a maior cobertura de floresta tropical do mundo, abrigando uma imensa biodiversidade e é o principal país entre os detentores de megadiversidade do planeta. Possui de 15% a 20% das espécies descritas na terra, garantindo amplas oportunidades para os seres humanos, tais como: alimentos, produtos bioterápicos, madeiras e fibras, tecnologias biomiméticas e turismo ecológico (BRASIL, 2002; SILVA, 2011). Esta diversidade é vital para a humanidade, dando suporte a serviços ecossistêmicos, dos quais os homens sempre dependerão, embora seja desvalorizada e ignorada (BRASIL, 2010).

A preservação da biodiversidade de um país é importante, devido aos benefícios e serviços prestados pela natureza: a ciclagem de nutrientes, a proteção das bacias hidrográficas, o seqüestro de carbono, a disponibilidade e a qualidade da

água, dentre outros, sendo necessário o investimento para garantir a manutenção de opções futuras (DAILY, 1997; EMBRAPA, 2014; IPAM, 2014).

Em função da diminuição da biodiversidade no mundo, os estudos da diversidade de organismos e a importância biogeoquímica que os mesmos desempenham ganharam mais interesse.

Dois biomas de extrema importância para a biodiversidade vêm sofrendo com o desmatamento e a fragmentação das suas áreas remanescentes: a Caatinga é um bioma exclusivamente brasileira e a Mata Atlântica que abrange grande parte do território brasileiro, da Argentina e Paraguai (Figura 1).



Figura 1. Mapa dos principais biomas brasileiros (Google Earth, 2015).

Mata Atlântica

Entende-se como bioma Mata Atlântica o conjunto de formações florestais que incluem: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila

Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e ecossistemas associados: manguezais, restingas, campos de altitude, ilhas litorâneas, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste (BRASIL, 2004). Está entre os principais biomas encontrados no país, ocupando 15% do território nacional com uma área de 1.306.421 km², contemplando 17 estados do território brasileiro (DEITENBACH, 2008).

A Mata Atlântica é o segundo maior bloco de floresta tropical do país, possuindo 20.000 espécies de plantas, das quais 8.000 são endêmicas. Mamíferos, aves, répteis e anfíbios chegam a 1.361 espécies, sendo 567 endêmicas, representando 2% de todas as espécies do planeta, somente para esses grupos de vertebrados (MITTERMEIER et al., 2005).

A Mata Atlântica é uma das áreas naturais mais ricas e ameaçadas de todo o mundo. Desde 1988, tem sido protegida por sucessivas leis, decretos e normas regulatórias. No entanto, as ameaças ainda persistem de forma cada vez mais destrutiva (AKELLA et al., 2006). Atualmente, aproximadamente 90% da sua vegetação original é considerada extinta (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2013).

O levantamento SOS MATA ATLÂNTICA e INPE (2009), mostra que a fragmentação florestal da Mata Atlântica é um processo extremamente crítico que ameaça a manutenção de sua biodiversidade. Somando todos os fragmentos acima de 3 ha, existem, atualmente, na Mata Atlântica 232.939 fragmentos, que totalizam 147.018 km², que corresponde a 11,41% de cobertura vegetal nativa.

Diante deste cenário, a sociedade e a comunidade científica vêm se mobilizando com o intuito de garantir a conservação destas áreas, recuperando-as e permitindo a manutenção da biodiversidade (BORÉM e RAMOS, 2002; GANEM, 2010).

A Mata do Cazuzinha, exemplo de um remanescente do bioma Mata Atlântica, localizada na sede do município de Cruz das Almas – Bahia, com uma área aproximada de 15 ha, é considerada um importante habitat de espécies animais, vegetais e fúngicos (Figura 2). Devido a proximidade com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) várias pesquisas ecológicas e taxonômicas vêm sendo conduzidas nesta área.

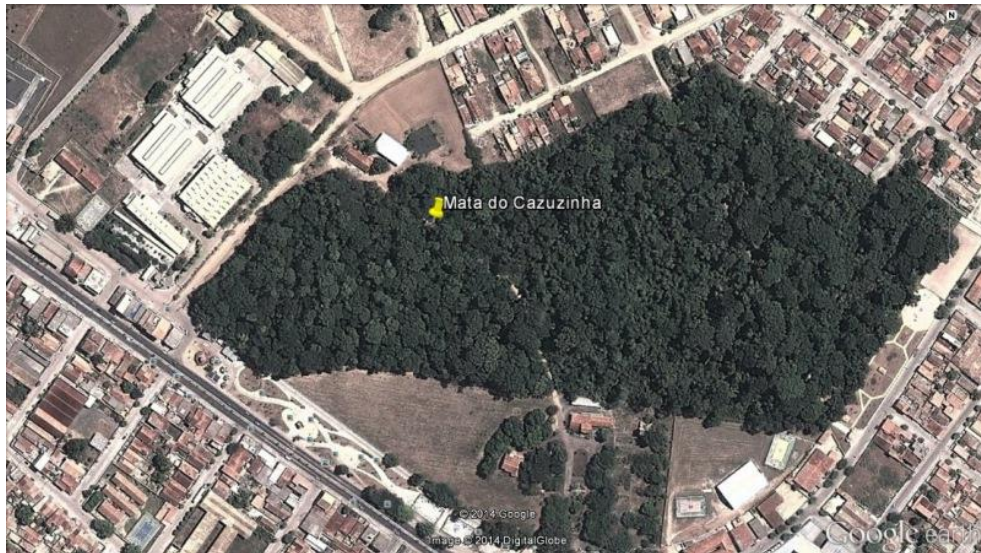


Figura 2. Mata do Cazuzinha (Google Earth, 2014).

Caatinga

O Brasil é dividido em cinco regiões geopolíticas, entre elas, destaca-se a região semi-árida, que ocupa uma área de aproximadamente 900.000 km², cobrindo quase 8% do território nacional, localizada no Nordeste do país. Abriga cerca de 20 milhões de habitantes, o que representa mais ou menos 10% do total de habitantes do país, diferenciando-se de outras áreas semi-áridas do mundo que são pouco populosas. A caatinga é a vegetação mais degradada no semi-árido, e possui apenas 1% de sua área protegida em reservas (QUEIROZ et al., 2005).

Trata-se de uma floresta seca, decidual, espinhosa que cobre a maior parte do nordeste brasileiro (ALBUQUERQUE e BANDEIRA, 1995; LEAL et al., 2005). De acordo com o IBGE (2004), a Caatinga possui uma área aproximada de 826.411 km², abrangendo nove estados e correspondendo a cerca de 54% do estado da Bahia.

Os processos antrópicos: caça, pecuária bovina, agricultura, bem como o aumento da extração de lenha desde a época da colonização do Brasil, vêm modificando a composição fitofisionômica e estrutural do bioma Caatinga (ANDRADE et al., 2005). Desta forma, destaca-se a importância de ampliar os estudos sobre a Caatinga, devido à sua rica diversidade e acelerado ritmo de sua destruição.

Diante do cenário de fragmentação dos ecossistemas florestais, os processos ecológicos desempenham um papel crucial na manutenção destas áreas, um dos exemplos é a decomposição da serapilheira garantindo a ciclagem de nutrientes (FIGUEIREDO-FILHO et al., 2003).

Serapilheira

A serapilheira constitui-se na camada de detritos vegetais (folhas, ramos, caules, cascas, frutos e flores) e animais encontrados na superfície do solo (BORÉM e RAMOS, 2002).

A produção de serapilheira e a devolução de nutrientes em ecossistemas florestais constituem a via mais importante do ciclo biogeoquímico (fluxo de nutrientes no sistema solo - planta - solo). O conteúdo que é aportado ao solo pelo povoamento de uma espécie florestal irá refletir a sua capacidade produtiva e o seu potencial de recuperação ambiental (SCHUMACHER et al., 2004).

A produção e a decomposição da serapilheira são os processos de maior importância na ciclagem e o retorno dos nutrientes e de sua substância orgânica à superfície do solo (DINIZ, 1997; ANDRADE et al., 2003; VITAL, et al., 2004). Assegura a manutenção e conservação da produtividade de áreas florestais em solos de baixa fertilidade natural (SOUZA e DAVIDE, 2001; SCHUMACHER et al., 2003; PIOVESAN et al., 2012). Este processo deve ser mais estudado, especialmente nos trópicos, onde há grande ocorrência de solos com baixos níveis de nutrientes (SANTANA e SOUTO, 2011).

Em sistemas produtivos, a serapilheira fornece matéria orgânica e nutrientes para os organismos dos solos e para as plantas, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, e, conseqüentemente, a produção vegetal (ANDRADE, et al., 2003).

Estudos realizados por Osaki e Netto (2012) concluíram que a matéria orgânica depositada na serapilheira favorece o desenvolvimento de fungos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.

Fungos

O reino Fungi é formado por um sub-reino, oito filos, dez subfilos (HIBBETT et al., 2007). O sub-reino Dikarya, foi proposto por James et al. (2006) para incluir os filos Ascomycota e Basidiomycota, que possuem uma fase dicariótica, ou seja, hifas com dois núcleos. A maioria (98%) das espécies de fungos descritas são membros do sub-filo Dikarya (HIBBETT et al., 2007). Excluindo-se os insetos, os fungos constituem os mais numerosos seres vivos existentes (Esposito et al., 2010).

São eucariontes, aclorofilados, unicelulares ou multicelulares, digestão por absorção, parede celular composta por quitina. Tais características os deixam mais

próximos do reino Animalia. Apresentam reprodução assexuada e sexuada, formando conídios na fase anamórfica e esporos sexuais na fase teleomórfica (Esposito et al., 2010).

Os fungos assexuados formam propágulos mitoticamente. Os filos Ascomycota e Basidiomycota apresentam um estágio assexual. Estes já foram denominados “Deuteromycetes”, fungos anamórficos, fungos imperfeitos, fungos mitospóricos e fungos conidiais (KIRK et al., 2001). Eles possuem diversidade de formas e adaptações ao meio ambiente (DIX e WEBSTER, 1995) e foram subdivididos didaticamente em três grupos: Hyphomycetes (fungos com conidióforos isolados ou agrupados: sinêmio e esporodóquio), Agonomycetes (fungos com micélio estéril), Cboelomycetes (fungos com conidiomas: acérvulo e picnídio) (KIRK et al., 2001). Mais de 90% dos fungos anamórficos pertencem ao filo Ascomycota e o restante ao filo Basidiomycota.

Apresentam distribuição em vários habitats pela natureza, assim eles são encontrados na água, ar, solo, parasitando animais e vegetais, na matéria orgânica em decomposição, nos produtos alimentícios e produtos industriais (Silveira, 1995).

Forzza et al. (2010), realizaram um catálogo de registro de fungos no Brasil com 78 ordens, 924 gêneros e 3.608 espécies, correspondendo a apenas 3,7% das descritas mundialmente. A Região Nordeste é a que possui registro de maior diversidade de espécies, com 1.749, seguida pela Sudeste com 1.411, Sul com 1.320, Norte com 743 e Centro-Oeste com 296, o estado da Bahia possui 584 espécies registradas. O bioma Mata Atlântica possui o maior número de registro de fungos (1.664 espécies) seguido da Caatinga (734 espécies) (FORZZA et al., 2010).

Segundo dados do INCT - Herbário Virtual (2015) existem atualmente 68.789 registros de fungos do filo Ascomycota no Brasil. A Região Nordeste destaca-se com maior diversidade de espécies registradas (26.227 espécies). No estado da Bahia há registro de 2.528 espécies descritas.

Segundo Manfio (2003) e Silva et al. (2004), as pesquisas sobre biodiversidade de micro-organismos no Brasil são conduzidas por um grupo reduzido de pesquisadores, com uma cobertura geográfica muito incompleta.

Na cadeia alimentar, os fungos ocupam a posição de decompositores, tendo, portanto, um papel muito importante na manutenção do equilíbrio ambiental (Silva e Esposito, 2010). São os agentes mais importantes de degradação na Terra, isso é

particularmente verdadeiro em ecossistemas florestais onde os fungos são os principais decompositores de madeira (Esposito et al., 2010).

Os Hyphomycetes são decompositores de diversos substratos, essencialmente os de origem vegetal, sendo o grupo mais numeroso dentre os que ocorrem no folheto (GRANDI e GUSMÃO, 2002).

Fungos conidiais registrados associados a substratos vegetais em decomposição vêm sendo evidenciado em alguns estudos no Brasil: GRANDI e GUSMÃO, 2002; GRANDI e SILVA, 2006; MARQUES et al., 2008; BARBOSA et al., 2009; CRUZ et al., 2009; GRANDI e SILVA, 2010; MAGALHÃES et al., 2011.

O registro de fungos conidiais que colonizam substratos vegetais em decomposição é importante para o conhecimento da micota brasileira visando sua utilização para fins diversos (MARQUES et al., 2008).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKELLA, ANITA SUNDARI et al. O fortalecimento da defesa contra crimes ambientais: análise econômica do sistema de implementação legal na Mata Atlântica do Brasil. **Megadiversidade**, v.2, n.1- 2, 2006.

ALBUQUERQUE, S. G.; BANDEIRA, G. R. L. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, p. 885-885, 1995.

ANDRADE, A. G.; TAVARES, S. R. de L.; COUTINHO, H. L. C. Contribuição da serrapilheira para recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 220, p. 55-63, 2003.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v.11, n. 3, p. 253-262, jul./set. 2005.

BARBOSA, F. R.; MAIA, L. C. & GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 23, n. 1, 79-84, 2009.

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Variação estacional e topográfica de nutrientes na serapilheira de um fragmento de mata atlântica. **Cerne**, v. 8, n. 2, p. 42-59, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de biodiversidade e florestas. **Biodiversidade brasileira; avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiro**, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o desenvolvimento sustentável. **Mata Atlântica: o futuro é agora**. Brasília: MMA. 16 p. 2004

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O corredor central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Brasília: MMA, p. 46, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretariado da Convenção sobre Biodiversidade Biológica – CBD. **O panorama da biodiversidade global 3**. Brasília: MMA, p.94, 2010.

CRUZ, A. C. R.; GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais na Caatinga: espécies associadas ao folheto. **Acta Bot. Bras.** v.23, n.4, p. 999-1012, 2009.

DAILY, G. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Island Press, 1997.

DEITENBACH, A. et al. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: MDA, FAF, p. 196, 2008.

DINIZ, S.; PAGANO S. N. Dinâmica de folheto em floresta mesófila semidecídua no Município de Araras, SP – Produção, decomposição e acúmulo. **Rev. Inst. Flor.**, v. 9, n. 1, p. 27-36, 1997.

DIX, N.J., WEBSTER, J. **Fungal ecology**. Chapman & Hall, London. 1995.

EMBRAPA. Conservação de Recursos Naturais. <
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_35_911200585233.html>. 2014. Acesso em 10 de fev. 2015.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos uma Introdução a Biologia Bioquímica e Biotecnológica**. ed .2. Caxias do Sul: Educs, 2010. 638 p.

FIGUEIREDO-FILHO, A.; MORAES, G. F.; SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO, D. J. Avaliação estacional da deposição de serapilheira em uma Floresta Ombrófila Mista localizada no sul do Estado do Paraná. **Ciência Florestal**, v.13, n.1, p.11-18, 2003.

FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico: Rio de Janeiro, v. 1, 2010.

GANEM, R. S. **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. 2010.

GOOGLE EARTH-MAPAS. <http://mapas.google.com>. Acesso em: 20 de Nov. de 2014.

GOOGLE EARTH-MAPAS. <http://mapas.google.com>. Acesso em: 12 de maio de 2015.

GRANDI, R. A. P.; SILVA, P. da. Caracterização morfológica de fungos conidiais decompositores de folheto provenientes de Cubatão, SP, Brasil. **Hoehnea**. v. 37.n. 4. p. 769-775. 2010.

GRANDI, R. A. P.; GUSMÃO, L. F. P. O gênero *Subulispora* Tubaki (Fungos mitospóricos – Hyphomycetes) sobre folhas em decomposição no estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**. v. 29, n.1, p.31-36, 2002.

GRANDI, R. A. P.; SILVA, T. V. Fungos anamorfos decompositores do folheto de *Caesalpinia echinata* Lam. **Ver. Bras. de Bot.**, v. 29, n. 2, p. 275-287, 2006.

HIBBETT, D. S., et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycological research**, v. 111, n. 5, p. 509-547, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**, primeira aproximação. 2004. Rio de Janeiro. <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 13 de fev. 2015.

INCT. Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. 2015. <http://inct.splink.org.br/>. Acesso em: 01 de jun. 2015.

IPAM. O que são Serviços Ambientais? É possível compensar economicamente a prestação destes serviços? <<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/O-que-sao-Servicos-Ambientais-possivel-compensar-economicamente-a-prestacao-destes-servicos-/40/30> >. Acesso em: 24 jun. 2015.

JAMES, T. Y., et al. Reconstructing the early evolution of the fungi using a six gene phylogeny. **Nature**. v. 443, p. 818–822. 2006.

KIRK, P. M.; CANNON, J. C.; DAVID, J. C.; STALPERS, P.A. **Dictionary of the Fungi**. CAB International. ed. 9, 2001.

LEAL, INARA R., et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

MAGALHÃES, D. M. A; LUZ, E. D. M. N.; MAGALHÃES, A. F.; FILHO, L. P. S.; LOGUERCIO, L. P.; BEZERRA, J. L. Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendro nunifoliolatum* na Mata Atlântica do Sul da Bahia. **Acta Bot. Bras.**v. 25, n. 4, p. 899-907, 2011.

MANFIO, G. P. **Microorganismos. Riqueza das Espécies**. MMA, Brasília, 2003. <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/riqueza-das-sp%C3%A9cies> >. Acesso em: 01 de junho de 2014.

MARQUES, M. F. O; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.** vol.22, n.4, p.954-961, 2008.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots Revisitados- As Regiões Biologicamente Mais Ricas e Ameaçadas do Planeta. Mata Atlântica e Cerrado**. Internacional Conservation, 2005.

OSAKI, F.; NETTO, S. P. Flutuação da população de fungos sob floresta ombrófila mista e em povoamento de *Pinus taeda*. **Floresta**, v. 42, n. 4, p. 795-808, 2012.

PIOVESAN, G. et al. Deposição de serapilheira em povoamento de Pinus. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 206-211, 2012.

QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semi-árido Brasileiro**. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Produção de serapilheira na Caatinga da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **IDESIA**, v. 29, n. 2, p.87-94, 2011.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; HERNANDES, J. I.; KÖNIG, F. G. A produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande- RS. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, n.28, n.1, p.29-37, 2004.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, E. M. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acaciamearnsii* de Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 791-798, 2003.

SILVA, J. A. A.; et al. **O Código Florestal e a Ciência: contribuições para o diálogo**. São Paulo. p. 124, 2011

SILVA, J. M. C. da.; et al. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. **Ministério do Meio Ambiente, Brasília**, 2004.

SILVA, M.; ESPOSITO, E. O papel dos fungos na recuperação ambiental, cap. 11. In: **Fungos uma Introdução a Biologia Bioquímica e Biotecnológica**. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, p. 337-379, 2010

SILVEIRA, V. D. **Micologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ambito Cultural, 1995.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântico – Período 2005-2008**. São Paulo, 2009.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântico – Período 2011-2012**. São Paulo, 2013.

SOUZA, J. A., DAVIDE, A.C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Cerne**, vol. 7, núm. 1, p. 101-114. 2001.

TONHASCA Jr., A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

TURNER, I. M.; CORLETT, R. T. The conservation value of small isolated fragments of low land tropical rain forest. **Trends Ecol. Evol.** v. 11, n.8, p. 330-333, 1996.

VITAL, A. R. T.; GUERRINI. I. A.; FRANKEN, W. K.; BATISTA FONSECA, R. C. B. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 793-800, 2004.

CAPÍTULO 1

MICROFUNGOS ASSOCIADOS À SERAPILHEIRA NA MATA ATLÂNTICA E CAATINGA, BAHIA, BRASIL¹

¹Artigo a ser submetido para publicação

MICROFUNGOS ASSOCIADOS À SERAPILHEIRA NA MATA ATLÂNTICA E CAATINGA, BAHIA, BRASIL

RESUMO: Os fungos desempenham um papel fundamental na ciclagem de nutrientes disponibilizando elementos imobilizados na serapilheira, contribuindo para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas. A diversidade destes fungos ainda não está suficientemente estudada. No intuito de ampliar estes estudos foram realizadas coletas em um fragmento de Mata Atlântica (Mata do Cazuzinha) no município de Cruz das Almas – BA e em um fragmento de Caatinga no município de Saúde – BA, Brasil, entre os meses de setembro/2013 a maio/2014. Amostras de folhas, pecíolos, cascas e galhos em decomposição foram coletadas e incubadas em câmara úmida e após 72 horas, foram observadas ao estereomicroscópio por trinta dias. Foram estudados aspectos ecológicos, como: riqueza, constância e similaridade. Este estudo resultou no registro de 62 táxons pertencentes a 46 gêneros. Dos microfungos encontrados 64,02% foram no remanescente de Mata Atlântica, 59,37% no fragmento de Caatinga e 23,44% são comuns às duas áreas. Houve uma baixa similaridade de 38,96% entre as duas áreas e 58,44% dos táxons encontrados apresentaram constância acidental.

Palavras-chave: Riqueza de espécies, fungos conidiais, decomposição

MICROFUNGI ASSOCIATED WITH LITTER THE ATLANTIC FOREST AND CAATINGA, BAHIA, BRAZIL

ABSTRACT: Fungi play a key role in nutrient cycling providing fixed elements in the leaf litter, contributing to the maintenance and equilibrium of ecosystems. The diversity of these fungi is not yet sufficiently studied. In order to expand these studies samples were collected in an Atlantic Forest fragment (Forest of Cazuzinha) in Cruz das Almas - BA and a Caatinga fragment in Saude - BA, Brazil, between the months of September / 2013 to May / 2014. Samples of leaves, petioles, bark and branches in decomposition were collected and incubated in a humid chamber and after 72 hours, then observed on stereomicroscope for thirty days. They studied ecological aspects, such as richness, constancy and similarity. This study resulted on the registration of 62 taxa belonging to 46 genera. From microfungi found, 64.02% were in the Atlantic forest, 59.37% in the Caatinga fragment and 23.44% are common to both areas. There was a low similarity of 38.96% between the two areas and 58.44% of the taxa found presented accidental constancy.

Keywords: Species richness, conidial fungi, decomposition.

INTRODUÇÃO

O estado da Bahia possui dois biomas de extrema importância para a biodiversidade: o bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro e a Mata Atlântica que abrange grande parte do território do Brasil, Argentina e Paraguai. Ambos vêm sofrendo as consequências negativas do desmatamento e da fragmentação das suas áreas remanescentes (TONHASCA, 2005). Estes fragmentos florestais desempenham importantes funções para a futura reestruturação de áreas maiores, mantendo a diversidade de habitats e proporcionando o refúgio para as espécies (BRASIL, 2006).

Tendo em vista o estabelecimento de estratégias e políticas públicas que visam o restabelecimento e a manutenção da conectividade biológica, na década de 90 foram criados os Corredores Ecológicos formados por áreas maiores. Hoje, o Corredor Central da Mata Atlântica desempenha um papel fundamental na conservação da biodiversidade (BRASIL, 2006).

Dentro de um ecossistema florestal a serapilheira apresenta-se como de suma importância, pois é onde ocorre a ciclagem de nutrientes, além de servir de parâmetro para calcular a capacidade produtiva da floresta, procurando relacionar as necessidades de uma dada espécie e os nutrientes disponíveis (FIGUEIREDO-FILHO et al., 2003).

Nestes ecossistemas, os fungos são importantes para a manutenção dos nutrientes e equilíbrio ecológico, sendo essenciais para a ciclagem dos nutrientes. Vários trabalhos foram realizados com o intuito de contribuir para o conhecimento parcial da riqueza destes micro-organismos com destaque para: GRANDI e GUSMÃO, 2002; GRANDI e SILVA, 2006; MARQUES et al., 2008; BARBOSA et al., 2009; CRUZ et al., 2009; GRANDI e SILVA, 2010; MAGALHÃES et al., 2011.

Este trabalho teve como objetivos: inventariar a riqueza de microfungos da serapilheira em um fragmento de Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), no município de Cruz das Almas, Bahia e em uma área de Caatinga (Caatinga Arbórea Arbustiva), no município de Saúde, Bahia, bem como, utilizar alguns parâmetros ecológicos para calcular a similaridade e a constância das espécies fúngicas nas duas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas quatro expedições em dois fragmentos de mata: um no município de Saúde, bioma Caatinga e outro no município de Cruz das Almas, bioma Mata Atlântica. A vegetação presente no fragmento de Caatinga estudada é caracterizada como Arbórea Arbustiva, Coordenada geográfica (UTM) X= 10°50'56"S e Y=40°16'07"W, sobre Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (LVAd), Tipo climático: Úmido a Seco, enquanto o fragmento de Mata Atlântica é do tipo Floresta Ombrófila Densa, sobre Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (LVAd), Tipo climático: Úmido a Sub-úmido, Coordenada geográfica (UTM) X= 12°39'56"S e Y=39°06'30"W (Figura 3). Foi realizada amostragem em três parcelas de 10 m² em cada área. Onde amostras de folhas, pecíolos, casca e galho da serapilheira, em vários estágios de decomposição foram recolhidas ao acaso (MARQUES, et al., 2008) em saco de papel Kraft e levadas ao laboratório de Microbiologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (Tabela 1).

No total foram coletadas, em cada expedição, 24 amostras (doze em cada área, as amostras eram compostas por subamostras de cada substratos) resultando no final do estudo em 96 amostras (48 por área) de serapilheira nas diferentes áreas, as quais foram analisadas separadamente, para fins de comparação entre os substratos e áreas pesquisadas. Os fungos conidiais foram registrados pela análise de ocorrência (presença/ausência) nos substratos (MARQUES et al., 2008).

Tabela 1. Períodos de coleta.

Áreas	Saúde - BA	Época	Cruz das Almas - BA	Época
1 ^a Coleta	19/10/2013	Seca	20/10/2013	Seca
2 ^a Coleta	20/01/2014	Chuvosa	21/01/2014	Seca
3 ^a Coleta	15/03/2014	Chuvosa	16/03/2014	Seca
4 ^a Coleta	20/05/2014	Chuvosa	21/05/2014	Chuvosa



Figura 3. Áreas de coletas: **(A)** Detalhe serapilheira da Mata do Cazuzinha; **(B)** Visam geral da área de coleta no fragmento da Mata do Cazuzinha; **(C)** Remanescente de Caatinga; **(D)** Serapilheira da área de Caatinga.

As amostras foram submetidas à técnica de lavagem em água corrente (CASTAÑEDA-RUIZ, 2005), secas em papel toalha e acondicionadas em câmaras-úmidas (Placa de Petri + papel filtro) no interior de uma caixa de isopor (170 litros), recoberta com papel toalha umedecido (Figura 4), em temperatura ambiente (20-25° C). Para renovação do ar, a caixa de isopor foi aberta diariamente por 15 minutos, nos primeiros três dias.

Após esse período, os substratos foram observados diariamente por meio de estereomicroscópio e as estruturas fúngicas foram transferidas com auxílio de uma agulha fina para lâminas com uma gota de resina PVLG (TRAPPE e SCHENCK, 1982).

As estruturas reprodutivas foram examinadas ao microscópio de luz e a identificação dos táxons foi realizada após a medição das estruturas reprodutivas de importância taxonômica e por comparação com a literatura especializada.



Figura 4. Lavagem e secagem das amostras: **(A)** técnica de lavagem em água corrente; **(B)** secagem em papel toalha; **(C)** câmara-úmida; **(D)** amostras acondicionadas em caixa de isopor.

As lâminas permanentes foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). Dados de precipitação pluviométrica, evapotranspiração e temperatura diários foram utilizados de estações pluviométricas convencionais do município de Jacobina e Cruz das Almas do Instituto Nacional de Meteorologia – BDMEP (INMET, 2015).

A riqueza foi definida pelo número total de espécies amostradas em cada área. A similaridade entre as áreas e os substratos foi obtida pela fórmula $S = 2c \times 100/A+B$, onde A e B representam o número de espécies nas áreas ou substratos e c o número de espécies comuns nas áreas ou substratos. A constância foi calculada relacionando o número de coletas em que a espécie foi registrada em cada área estudada, seguindo a fórmula: $C = p.100/P$, em que: p= número de excursões em que um fungo foi encontrado e P= número total de excursões. Os táxons foram classificados de acordo com as seguintes categorias de constância: $C \leq 25\%$ acidental, $25 < C \leq 50\%$ acessória e $C > 50\% =$ constante (DAJOZ, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 62 espécies de microfungos, pertencentes a 46 gêneros (Tabela 2).

Tabela 2. Microfungos coletados nos substratos vegetais em um fragmento de Mata Atlântica e outro de Caatinga, Bahia, no período de outubro/2013 a maio/2014. Substratos: Fs (Folhas), Ps (Pecíolos), Gs (Galhos) e Cs (Casca).

Táxons	Fragmento de Mata Atlântica				Fragmento de Caatinga			
	Fs	Ps	Gs	Cs	Fs	Os	Gs	Cs
	<i>Acrogenospora</i> sp.			X				
<i>Acrostalagmus</i> sp.				X				
<i>Actinocladium rhodosporum</i> Ehrenb.				X				
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.						X		
<i>Beltrania rhombica</i> Penz.	X	X	X		X	X		
<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil	X				X			X
<i>Chloridium phaeosporum</i> W. Gams & Hol.- Jech.							X	
<i>Chloridium</i> sp.1			X					
<i>Chloridium</i> sp.2			X					
<i>Chloridium transvaalense</i> Morgan-Jones, R.C. Sinclair & Eicker			X	X				X
<i>Cladosporium</i> sp.					X			
<i>Clonostachys compactiuscula</i> (Sacc.) D. Hawksw. & W. Gams	X				X			
<i>Clonostachys</i> sp.	X							
<i>Codinaea simplex</i> S. Hughes & W.B. Kendr								X
<i>Codinaea</i> sp.				X				
<i>Corynesporopsis rionensis</i> Hol.-Jech	X			X				X
<i>Cylindrocladium clavatum</i> Hodges & L.C. May	X	X		X				
<i>Dendryphiopsis atra</i> R.F. Castañeda & W.B. Kendr.								X
<i>Dictyochaeta anam. de Chaetosphaeria pulchriseta</i> S. Hughes, W.B. Kendr. & Shoemaker			X					
<i>Dictyochaeta tumidospora</i> Kuthub. & Nawawi		X	X					
<i>Dinemasporium</i> sp.			X					
<i>Ellisembia adscedens</i> (Berk.) Subram.				X	X		X	X
<i>Ellisembia</i> sp.				X				

Táxons	Fragmento de Mata Atlântica				Fragmento de Caatinga			
	Fs	Os	Gs	Cs	Fs	Os	Gs	Cs
<i>Endophragmiella collapsa</i> (B. Sutton) S. Hughes							X	
<i>Exserticlava vasiformis</i> (Matsush.) S. Hughes	X							
<i>Gliomastix masseei</i> (Sacc.) Matsush.								X
<i>Gonytrichum chlamidosporium</i> G.L. Barron & G.C. Bhatt							X	X
<i>Gonytrichum macrocladum</i> (Sacc.) S. Hughes							X	
<i>Gyrothrix microsperma</i> (Höhn.) Piroz.	X				X	X		
<i>Hemicorynespora multiseptata</i> Sivan. & H.S. Chang			X				X	X
<i>Helicosporium griseum</i> Berk. & M.A. Curtis		X			X			
<i>Helicosporium guianense</i> Linder	X							
<i>Helicosporium</i> sp.	X	X			X	X	X	X
<i>Hyalotiella</i> sp.					X			
<i>Inesiosporium mauicense</i> (B. Sutton & Hodges) R.F. Castañeda & W. Gams				X				
<i>Iyengarina elegans</i> Subram.			X					
<i>Lobatopedis longistriatum</i> A.C. Cruz, Gusmão, S.M. Leão-Ferreira & R.F. Castañeda					X			
<i>Memnoniella echinata</i> (Rivolta) Galloway	X					X		
<i>M. levispora</i> (Subram.)						X		
<i>Menisporopsis theobromae</i> S. Hughes	X	X			X			
<i>Nematographium</i> sp.			X					
<i>Nodulisporium</i> sp.								X
<i>Paradictyoarthrinium diffractum</i> Matsush.							X	
<i>Penicillium</i> sp.				X				
<i>Periconia cookei</i> E.W. Mason & M.B. Ellis					X			
<i>Phaeoisaria clavulata</i> (Grove) Mason & Hughes			X					
<i>Phaeoisaria clematidis</i> (Fuckel) S. Hughes			X					
<i>Speiropsis scopiformis</i> Kuthub. & Nawawi					X			
<i>Sporidesmium</i> sp.			X					
<i>Sporidesmium tropicale</i> M.B. Ellis			X					
<i>Stachybotrys longispora</i> Matsush.	X				X			
<i>Stachybotrys parvispora</i> S. Hughes					X	X		
<i>Subramaniomyces pulcher</i> A.C.R. Cruz, Gusmão & R.F. Castañeda					X			
<i>Thozetella cristata</i> Piroz. e Hodges		X			X			
<i>T.falcata</i> B.C. Paulus, Gadek e K.D. Hyde					X			

Táxons	Fragmento de Mata Atlântica				Fragmento de Caatinga			
	Fs	Ps	Gs	Cs	Fs	Os	Gs	Cs
<i>Tretopileus sphaerophorus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Hughes & Deighton						X		X
<i>Vermicolariolipsiella immersa</i> (Desm.) Bender	X			X				
<i>Verticillium</i> sp.						X		
<i>Volutella minima</i> Höhn	X		X		X	X		
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk					X			
<i>Zygosporium oscheoides</i> Mont.	X							
<i>Zygosporium masonii</i> S.Hughes								X
Total de ocorrência	16	7	16	11	20	10	8	13

Na serapilheira da Mata Atlântica, foram identificados 39 táxons e 38 espécies na Caatinga, pertencentes aos fungos conidiais. Quinze táxons foram comuns às duas áreas: *Beltrania rhombica*, *Beltraniella portoricensis*, *Chloridium transvaalense*, *Clonostachys compactiuscula*, *Cylindrocladium clavatum*, *Ellisembia adscedens*, *Gliomastix masseei*, *Helicodendron* sp., *Helicosporium griseum*, *Helicosporium* sp., *Memnoniella echinata*, *Menisporopsis theobromae*, *Stachybotrys longispora*, *Thozetella cristata* e *Volutella minima*. Esta riqueza de microfungos associados à decomposição da serapilheira tem sido relatada por vários autores em diversos biomas e regiões no mundo.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos em países de clima subtropical: Tokumasu e Aioki (2002), estudando a sucessão de microfungos em agulha de pinheiro, em três ilhas do Japão registraram a ocorrência de 122 táxons. *Clonostachys compactiuscula*, referida por estes autores, foi encontrada nos fragmentos de Caatinga e Mata Atlântica, neste trabalho. *Alternaria alternata* também foi reportada no mesmo trabalho foi assinalada no bioma Caatinga. Shirouzu et al. (2009), em estudos da sucessão fúngica associada à decomposição das folhas de *Quercus myrsinaefolia*, em Tóquio, Japão, identificaram 72 espécies de fungos conidiais. Três espécies assinaladas por estes foram detectadas nos fragmentos de Caatinga e Mata Atlântica estudados: *Beltrania rhombica*, *Beltraniella portoricensis* e *Clonostachys compactiuscula*. *Alternaria alternata* comum ao remanescente de caatinga estudado.

Em ecossistemas de florestas tropicais as condições climáticas de temperatura e umidade elevadas favorecem a atividade microbiana, aliada a uma diversidade de

espécies vegetais que formam um substrato bastante variado e pouco seletivo, que permitem uma ampla colonização fúngica (MERCADO-SIERRA et al., 1987). Tendo em vista esta alta riqueza, alguns estudos têm sido desenvolvidos visando estudá-la em áreas tropicais: Parungao et al. (2002), em duas áreas de floresta da Austrália identificaram 57 táxons em 13 espécies vegetais. Rambelli et al. (2004) em uma área de Mata nativa, no Parque Nacional da Costa do Marfim, encontraram 96 gêneros e 184 espécies de fungos em 71 espécies de plantas. Arias et al. (2010), no Bosque Mesófilo de Montaña no México, identificaram 25 espécies de fungos, dos quais 24 constituíram novos relatos para o país. No Brasil vários autores vêm estudando a diversidade de microfungos na serapilheira (GUSMÃO e GRANDI, 1997; CRUZ et al., 2007; MARQUES et al., 2008; BARBOSA et al., 2009; MAGALHÃES et al., 2011).

Das espécies identificadas no fragmento de Mata Atlântica estudado neste trabalho, a grande maioria foi registrada em outras pesquisas (MARQUES et al., 2008; BARBOSA et al., 2009; MAGALHÃES et al., 2011).

Neste estudo, no fragmento de Mata Atlântica, as folhas e os galhos foram os substratos com maior número de espécies fúngicas (31%) cada um, seguidos de cascas (22%) e pecíolos (14%). Dados parecidos foram encontrados por Marques et al. (2008) estudando quatro substratos (folhas, pecíolos, galhos e cascas) em duas áreas no bioma Mata Atlântica, onde o número de fungos nas folhas e nos galhos foram praticamente o mesmo.

As folhas e galhos da serapilheira contém maior quantidade de nutrientes (DOMINGOS et al., 1997; CALDEIRA et al., 2002; SCHUMACHER et al., 2003; COSTA et al., 2015). Este fato pode justificar a maior riqueza de espécies fúngicas encontradas nestes substratos.

Os substratos com maior similaridade entre si foram folhas e pecíolos (34,78%). Houve uma maior quantidade de registros no folheto dos gêneros: *Helicosporium*, *Chloridium* e *Sporidesmium*, cada um com três espécies. Foi encontrada uma baixa similaridade entre os folhas/galhos e pecíolos/galhos (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2008), que obtiveram uma maior similaridade entre as folhas e pecíolos 30,1%, seguidos de galhos e casca 27,2% aprestando uma baixa similaridade entre os pecíolos/galhos.

Tabela 3. Similaridade (%) entre populações de fungos nos substratos investigados no remanescente de Mata Atlântica.

Substratos	Folhas	Pecíolos	Galhos	Cascas
Folhas	100,00			
Pecíolos	34,78	100,00		
Galhos	6,25	8,70	100,00	
Cascas	29,63	22,22	14,81	100,00

A baixa similaridade entre os substratos possivelmente ocorre pelo fato dos componentes da biomassa apresentar diferentes composição química, a densidade e os teores de nutrientes variando entre as espécies vegetais. Tais fatores podem favorecer possivelmente esta baixa similaridade entre os substratos. Vários microfungos foram capazes de colonizar diferentes substratos, tais como: *Beltrania rhombica* e *Cylindrocladium clavatum*, que colonizaram três substratos, (folha, pecíolo e galho) e (folha, pecíolos e casca), respectivamente.

Com relação aos dados de constância, no fragmento de Mata Atlântica estudado prevaleceram as espécies acidentais (61,54%), seguidas das acessórias (20,51%) e constantes (17,95%). A baixa ocorrência de espécies constantes pode resultar da grande quantidade de espécies arbóreas por hectare, oferecendo substratos diferentes em períodos distintos, condições climáticas, tricomas, estágio de decomposição. *Beltrania rhombica* foi a única espécie encontrada em todas as coletas, colonizando três substratos distintos. Dados parecidos foram encontrados no fragmento de Caatinga estudado (Figura 5).

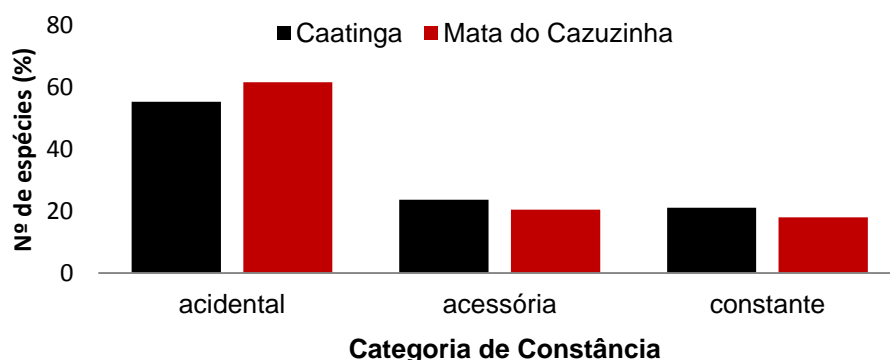


Figura 5. Constância de fungos na serapilheira em fragmentos de Caatinga e da Mata do Cazuzinha.

Na Serra da Jibóia, inserida no bioma Mata Atlântica, Marques et al., (2008), encontraram a predominância de espécies acidentais (43,4%), seguidas das constantes (31,1%) e acessórias (25,5%). Já Barbosa et al. (2009) estudando apenas o folheto de duas espécies de *Clusia* encontrou a maioria das espécies acidentais em *C. melchiori* (43,5%) e *C. nemorosa* (45,5%). As espécies de fungos conidiais acidentais teriam sido influenciadas pelas condições específicas de temperatura, umidade e tempo de decomposição do folheto, enquanto que as espécies constantes são menos influenciadas por estas condições. Tokumasu e Aioki (2002) encontraram em florestas subtropicais 62,3% de todas as espécies pertenciam ao grupo de espécies raras, demonstrando que este padrão ocorre em diferentes ecossistemas e regiões climáticas.

O número de táxons encontrados no fragmento da Mata Atlântica são apresentados na Figura 6. Observando-se os dados de pluviosidade e evapotranspiração dos cinco dias anterior a coleta (INMET, 2015), nota-se que o mês de maio foi o que apresentou maior precipitação (52,4mm) e menor evapotranspiração (5mm), sendo o mês com maior ocorrência de fungos, provavelmente a colonização fúngica da serapilheira está associada a maior umidade deste mês. O mês de outubro apresentou a menor quantidade de espécies fúngicas, talvez pela menor precipitação, conseqüentemente menor umidade e crescimento fúngico. A variável temperatura apresentou uma baixa amplitude, variando de 24,4°C a 25,7°C, devido a esta baixa variação acredita-se que este não foi um fator limitante.

Dados semelhantes foram registrados por Barbosa et al. (2009) encontrando menores números de táxons nos períodos de estiagem. Orchard e Cook (1983) concluíram que a atividade microbiana do solo está estreitamente relacionada à disponibilidade de água nos substratos. Estudos indicam que as maiores taxas de deposição da serapilheira ocorrem no período seco nas áreas de florestas tropicais (ANDRADE, 1999, BORÉM, 2002, BARBOSA e FARIAS, 2006). Porém, a decomposição ocorre com maior rapidez na época de maiores precipitações (ANDRADE, 1999).

No fragmento de Caatinga, o maior número de espécies fúngicas foi constatado nas folhas (39,22%), seguido por cascas (24,49%), pecíolos (19,61%) e galhos (15,68%). Dados parecidos foram encontrados por Santa Izabel (2010), no município de Morro do Chapéu/BA, onde constatou que 50% da riqueza de fungos ocorreu em folhas.

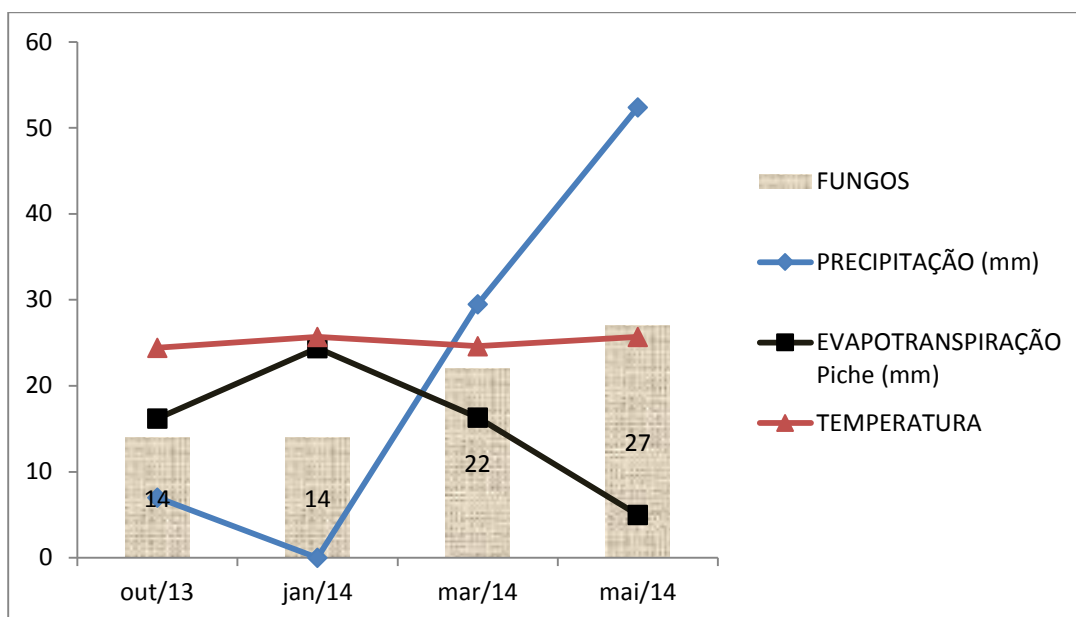


Figura 6. Número de espécies de microfungos encontrados na Mata do Cazuzinha, Cruz das Almas, Bahia, em quatro coletas e balanço hídrico diário da estação convencional.

Neste trabalho, os substratos com maior similaridade foram às folhas e pecíolos (40%), seguidos de cascas e galhos (38,09%) (Tabela 4). Entre os microfungos estudados associados à serapilheira, destacam-se os gêneros: *Gonytrichum*, *Helicosporium*, *Memnoniella*, *Stachybotrys* e *Thozetella*, cada um com duas espécies.

Tabela 4. Similaridade (%) entre populações de fungos, nos substratos investigados no remanescente de Caatinga.

Substratos	Folhas	Pecíolos	Galhos	Cascas
Folhas	100,00			
Pecíolos	40,00	100,00		
Galhos	14,28	11,11	100,00	
Cascas	18,18	17,39	38,09	100,00

A similaridade entre os substratos na caatinga foi maior que na área de Mata Atlântica: Folhas/Pecíolo, Folhas/Galhos, Pecíolos/galhos e Pecíolos/Cascas. Na

Caatinga a composição química dos substratos é mais homogênea com relação aos materiais lignocelulósicos. Estudos demonstram que na caatinga ocorre maior lignificação das folhas (SANTANA, 2005).

Com relação aos dados de constância, os táxons apresentaram constância: acidental (55,26%), acessória (23,68%) e constante (21,05%). O táxon *Helicodendron* sp. foi encontrado em todas as coletas e substratos. *Ellisembia adscedens* apareceu em três substratos e em todas as coletas, sugerindo que estas espécies estão adaptadas a variações ambientais e a composição química dos sustratos.

O número de táxons encontrados no fragmento de Caatinga são apresentados na Figura 7. Observando-se os dados de pluviosidade, evapotranspiração e temperatura diários (INMET, 2015), nota-se que a maior ocorrência de fungos na serapilheira está associada aos períodos de maior umidade, mostrando que a umidade é necessária para o desenvolvimento desses fungos. Já a baixa precipitação dos meses de outubro (1,8mm) e janeiro (zero), associados a uma alta evapotranspiração reduziu a ocorrência de fungos nestes meses. A temperatura sofreu uma baixa amplitude nas quatro coletas (24,8°C a 26,4°C), acredita-se que este não foi um fator limitante, assim como nos dados do fragmento de Mata Atlântica estudado.

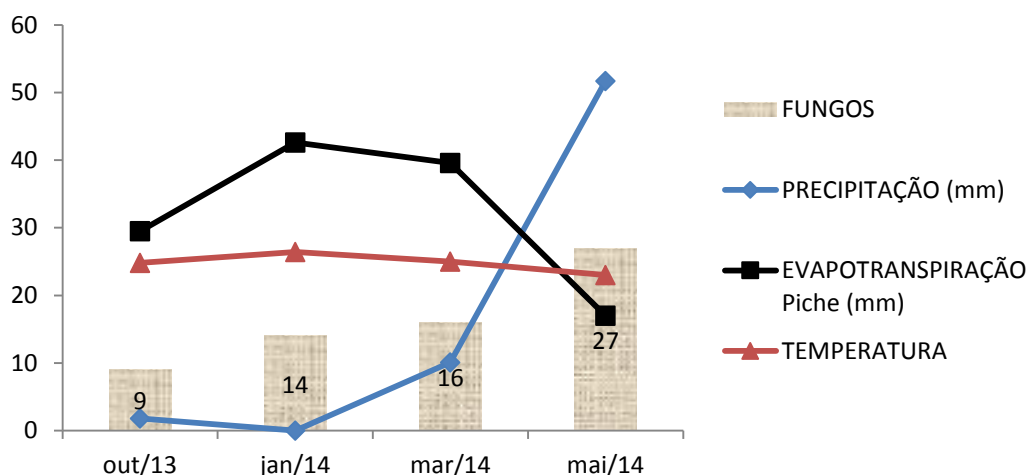


Figura 7. Número de espécies de microfungos encontrados no fragmento de Caatinga, Saúde, Bahia, em quatro coletas e balanço hídrico diário da estação convencional de Jacobina - Bahia.

A espécie *Paradictyoarthrinium diffractum* é comumente encontrada em habitat aquático. Neste trabalho ela foi detectada em serapilheira da área de Caatinga, que

se encontrava encharcada pelas chuvas recentes do mês de maio (51,7 mm) nos cinco dias posteriores a coleta.

A similaridade entre o fragmento de Mata Atlântica e Caatinga foi de 38,96%, considerada baixa. A composição florística diversa nas duas áreas favorecendo uma biomassa de serapilheira bastante diversificada pode ter influenciado na baixa similaridade em relação à micota observada entre as áreas.

Estudos desenvolvidos por Marques et al. (2008) estudando três áreas distintas na Serra da Jibóia, demonstraram uma baixa similaridade (25%), devido ao mosaico de espécies arbóreas e fisionomias vegetais variando desde remanescentes de Mata Atlântica a áreas de Caatinga.

CONCLUSÕES

- 1) Os resultados demonstram a riqueza da micota associada à serapilheira da Caatinga e da Mata Atlântica;
- 2) A baixa similaridade (38,96%) entre as áreas demonstra que elas são bastante diversas quanto às condições que regulam o crescimento dos fungos decompositores da serapilheira
- 3) As folhas e os galhos foram os substratos com maior número de ocorrências de microfungos na Mata do Cazuzinha e as folhas foram os substratos com maior número de ocorrências de microfungos na área de Caatinga.
- 4) Precipitação tem estreita relação com o desenvolvimento de fungos da serapilheira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, R. M.; HEREDIA, G.; MENA-PORTALES, J. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos anamorfos del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz III. **Acta bot. mexicana**, n. 90, p. 19-42, 2010.
- ANDRADE, A.G.; CABALLERO, S.S.U.; FARIA, S.M. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 22, 1999.
- BARBOSA, F.R.; MAIA, L.C. & GUSMÃO, L.F.P. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.**v. 23, n. 1, 79-84, 2009.
- BARBOSA, J. H. C.; FARIA de, S. M. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v.57, n.3, p. 461-476, 2006.
- BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Variação estacional e topográfica de nutrientes na serapilheira de um fragmento de mata atlântica. **Cerne**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 42-59, 2002.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O corredor central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Brasília: MMA, p. 46, 2006.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; RODRIGUES, L. M. Teor e redistribuição de nutrientes nas folhas e nos galhos em um povoamento de *Acácia mearnsii* de Wild. (Acácia-negra). **Bol. de Pes. Fl., Colombo**, n. 45, p. 69-88, 2002.
- CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. Metodologia en el estudio de los hongos anamorfos. **In: Anais do V Congresso Latino Americano de Micologia**, Brasília, Anais...DF. p. 182-183, 2005.
- COSTA, J. T. F. et al. Avaliação da serapilheira em área de mata ciliar na bacia do rio Gurguéia sul do Piauí. **Ver. Verde de Agro. e Des. Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 13-19, 2015.

CRUZ, A. C. R. DA.; MARQUES, F. O.; GUSMÃO, L.F.P. Fungos anamórficos (Hyphomycetes) da Chapada Diamantina: novos registros para o Estado da Bahia e Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 21. n. 4. p. 847-855. 2007.

CRUZ, A. C. R.; GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais na Caatinga: espécies associadas ao folhedo. **Acta Bot. Bras.** v.23, n.4, p. 999-1012, 2009.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Editora: Petrópolis, Vozes. p. 471, 1983.

DOMINGOS, M. et al. Produção de serapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. **Braz. Journal of Botany**, v. 20, n. 1, p. 91-96, 1997.

FIGUEIREDO-FILHO, A.; MORAES, G.F.; SCHAAF, L.B.; FIGUEIREDO,D.J. Avaliação estacional da deposição de serapilheira em uma Floresta Ombrófila Mista localizada no sul do Estado do Paraná. **Ciência Florestal**, v.13, n.1, p.11-18, 2003.

GRANDI, R. A. P.; SILVA, P. da. Caracterização morfológica de fungos conidiais decompositores de folhedo provenientes de Cubatão, SP, Brasil. **Hoehnea**. v. 37.n. 4. p. 769-775. 2010.

GRANDI, R. A. P.; GUSMÃO, L. F. P. O gênero *Subulispora* Tubaki (Fungos mitospóricos – Hyphomycetes) sobre folhas em decomposição no estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**. v.29, n.1, p.31-36, 2002.

GRANDI, R. A. P.; SILVA, T. V. Fungos anamorfos decompositores do folhedo de *Caesalpinia echinata* Lam. **Ver. Bras. de Bot.**, v. 29, n. 2, p. 275-287, 2006.

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 Bot. Bras.**, v. 11, n. 2, p. 123-134, 1997.

INMET. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Estação 83222: Cruz das Almas/ Bahia. 2015. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 31 agos. 2015.

INMET. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Estação 83186: Jacobina/ Bahia. 2015. Disponível em: <

<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 31 agos. 2015.

MAGALHÃES, D. M. A.; LUZ, E. D. M. N.; MAGALHÃES, A. F.; FILHO, L. P. S.; LOGUERCIO, L. P.; BEZERRA, J. L. Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendro nunifoliolatum* na Mata Atlântica do Sul da Bahia. **Acta Bot. Bras.**v. 25, n. 4, p. 899-907, 2011.

MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas da Mata Atlântica no Morro da Pioneira, serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 22, n.4, p. 954-961, 2008.

MERCADO-SIERRA, A. et al. Hongos imperfectos de Pinar del Rio, Cuba: El ambiente y la taxonomia de hifomicetes demaciáceos hallados. **Acta Bot. Cubana**, v. 22, p. 1-10, 1987.

ORCHARD, V.; COOK, F. J. Relationship between soil respiration and soil moisture. **Soil Biology Biochemistry**, v. 15, n. 4, p. 447-453, 1983.

PARUNGAO, M. M.; FRYAR, S. C.; HYDE, K. D. Diversity of fungi on rainforest litter in North Queensland, Australia. **Biodiversity & Conservation**, v. 11, n. 7, p. 1185-1194, 2002.

RAMBELLI, A.; MULAS, B.; PASQUALETTI, M. Comparative studies on microfungi in tropical ecosystems in Ivory Coast forest litter: behaviour on different substrata. **Mycological research**, v. 108, n. 03, p. 325-336, 2004.

SANTA IZABEL, T. S. Fungos conidiais associados a substratos vegetais em decomposição no Morro do Chapéu, BA. **Dissertação** (Mestrado em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, p. 98, 2010.

SANTANA J. A. S. Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte. **Tese** (Doutorado Em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M. et al.. Retorno de nutrientes via deposição de serrapilheira em um povoamento de acácia negra (*Acacia mearnsii* de Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 1-13, 2003.

SHIROUZU, T. et al. Fungal succession associated with the decay of an evergreen oak, *Quercus myrsinaefolia*. **Fung Divers**, v. 34, p.87-107, 2009.

SEI. **Balço hídrico do estado da Bahia**. Salvador: SEI, 1999

TONHASCA Jr., A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

TOKUMASU, S.; AOIKI, T. A new approach to studying microfungus succession on decaying pine needles in an oceanic subtropical region in Japan. In: Fungal Succession (eds. K.D. Hyde and E.B.G. Jones). **Fungal Diversity** v.10, p. 167-183, 2002.

TRAPPE, J. M.; SCHENCK, N. C. Taxonomy of the fungi forming Endomycorrhizae. In *Methods and principles of Mycorrhizae research*. (N.C. Schenck, ed). **The American Phytopathological Society**, St. Paul, p. 1-9, 1982.

CAPÍTULO 2

MICROFUNGOS DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, BAHIA: NOVOS REGISTROS PARA O NEOTRÓPICO E AMÉRICA DO SUL¹

¹ Artigo a ser ajustado e submetido ao comitê editorial do periódico científico Mycosphere, em versão na língua inglesa.

MICROFUNGOS DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, BAHIA: NOVOS REGISTROS PARA O NEOTRÓPICO E AMÉRICA DO SUL

RESUMO: A diversidade de microfungos na serapilheira da Mata do Cazuzinha, um importante fragmento de Mata Atlântica, localizada na sede do município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil está sendo estudada pela primeira vez. Foram realizadas coletas de folhas, pecíolos, cascas e galhos da serapilheira, em diferentes estágios de decomposição, entre os meses de outubro/2013 a maio/2014. As amostras coletadas foram levadas ao laboratório de microbiologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), lavadas em água corrente, secadas em papel toalha e incubadas em câmara úmida durante 30 dias. Após exames microscópicos os fungos encontrados foram identificados por meio de literatura específica. Das 28 espécies identificadas, duas correspondem a novos registros para o Neotrópico: *Hemicorynespora multiseptata* e *Iyengarina elegans*, e três são novos registros para América do Sul: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochaeta tumidospora* e *Inesiosporium mauiense*.

Palavras-chave: Taxonomia, fungos conidiais, serapilheira

MICROFUNGI FROM A ATLANTIC FORREST FRAGMENT, BAHIA: NEW RECORDS FOR NEOTROPIC AND SOUTH AMERICA

ABSTRACT: The diversity of microfungi in the leaf litter of Cazuzinha forest, an important fragment of the Atlantic Forest, located at the municipality of Cruz das Almas, Bahia, Brazil is being studied for the first time. Samples from leaf, petioles, bark and branches from litter were taken in different stages of decomposition, between the months of October / 2013 to May / 2014. The samples were taken to the microbiology laboratory of the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), washed in water, dried on paper towels and incubated in a humidified chamber for 30 days. After microscopic examination, the found fungi were identified through the literature. From the 28 identified species, two represent new records for the Neotropics: *Hemicorynespora multiseptata* and *Lyengarina elegans*, and three are new records for South America: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochaeta tumidospora* and *Inesiosporium mauiense*.

Keywords: Taxonomy, conidial fungi, litter

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica está entre os principais biomas encontrados no Brasil, ocupando 15% do território nacional com uma área de 1.306.421 km², contemplando 17 estados do território brasileiro e mais de 3.000 municípios (DEITENBACH, 2008). No estado da Bahia, o bioma representa 33% da área total do estado. Hoje, os remanescentes florestais totais do bioma correspondem a apenas 11,5% (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2013). O processo de fragmentação é crítico: mais de 22 mil polígonos são menores que 5 ha, ameaçando a rica biodiversidade existente, reforçando a importância da restauração da Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2013, 2009).

No município de Cruz das Almas, localizado no recôncavo da Bahia, atualmente existe apenas 2,65% da mata original (ATLÂNTICA, 2012). Entre os remanescentes de mata existentes, a Mata do Cazuzinha se destaca por está localizada na área urbana, apresenta uma fisionomia vegetal do tipo Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração (GEOBAHIA, 2015). O tipo climático é Úmido a Sub-úmido, altitude de 200m, pluviosidade anual de 1.173,9 mm. É um importante abrigo para uma grande diversidade de espécies vegetais, animais e fúngicas.

A serapilheira assegura a produtividade de áreas florestais em solos de baixa fertilidade natural (SCHUMACHER et al., 2003; PIOVESAN et al., 2012). Este substrato favorece o desenvolvimento de fungos que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica liberando nutrientes para as plantas (OSAKI e NETTO, 2012).

Os hifomicetos são decompositores de diversos substratos nos ecossistemas, principalmente os de origem vegetal, sendo o grupo mais numeroso dentre os que ocorrem na serapilheira (GRANDI e GUSMÃO, 2002). Isso é particularmente verdadeiro em ecossistemas florestais onde os fungos são os principais decompositores de madeira (ESPOSITO e AZEVEDO, 2010).

Torna-se evidente a importância de estudos que venham contribuir para ampliação de dados sobre a diversidade de fungos nesse bioma (MAIA et al., 2005). Este trabalho teve como objetivo descrever, catalogar e ilustrar novos registros de microfungos associados à serapilheira na Mata do Cazuzinha, Cruz das Almas, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas na Mata do Cazuzinha (Figura 6), de outubro/2013 a maio/2014, onde amostras de folhas, pecíolos, casca e galho da serapilheira, em vários estágios de decomposição foram recolhidas em saco de papel Kraft e levadas ao laboratório de Microbiologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).



Figura 8. Mata do Cazuzinha (A) Visão geral; (B) serapilheira.

As amostras foram lavadas segundo a técnica de Castañeda-Ruiz (2005), por uma hora, enxugadas em papel toalha, acondicionadas em câmaras úmidas (Placa de Petri + papel filtro) no interior de uma caixa de isopor (170 litros), recoberta com papel toalha umedecida, em temperatura ambiente (20-25°C) (MARQUES, 2008). Para renovação do ar, a caixa de isopor foi aberta diariamente por 15 minutos, nos primeiros três dias. Com auxílio de agulha fina e estereomicroscópio, estruturas fúngicas foram depositadas entre lâmina e lamínula em uma gota de resina PVLG (TRAPPE e SCHENCK, 1982).

As espécies foram identificadas por comparação com descrições em literatura específica. O material foi depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 28 microfungos associados à decomposição da serapilheira na Mata do Cazuzinha, devidamente ilustrados e descritos. Cinco novos registros foram encontrados: dois novos registros para o Neotrópico: *Hemicorynespora multiseptata* e *lyengarina elegans* e três novos registros para

América do Sul: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochaeta tumidospora* e *Inesiosporium mauiense*. É apresentada a relação de todas as espécies encontradas.

Corynesporopsis rionensis Hol.-Jech., in Holubová-Jechová & Mercado Sierra, Česká Mykol. 40(3): 147 (1986)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, solitários ou em grupos, não ramificados, retos a levemente sinuosos, lisos, septados, marrons escuros, 30-80 × 5–8 μm. Células conidiogênicas monotréticas, integradas, terminais, com extensão percorrente, cilíndricas, castanhas. Conídios acrógenos, elipsóides-alongados, solitários ou em cadeias, lisos, 3–5 septos, castanhos escuros, 25–40 × 5–9 μm, célula basal truncada, 2–4 μm de largura na base, célula apical castanha, cilíndrica.

Comentários: as características encontradas estão de acordo as descritas por Holubová-Jechová e Mercado-Sierra, 1981 e Delgado-Rodriguez et al., 1998.

Corynesporopsis rionensis representa o primeiro registro para a América do Sul.

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212653) e sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212665).

Distribuição geográfica: Cuba (HOLUBOVÁ-JECHOVÁ e MERCADO-SIERRA, 1986); Pan de Guajaibón; México (DELGADO-RODRIGUEZ et al., 2002); BRASIL (este trabalho).

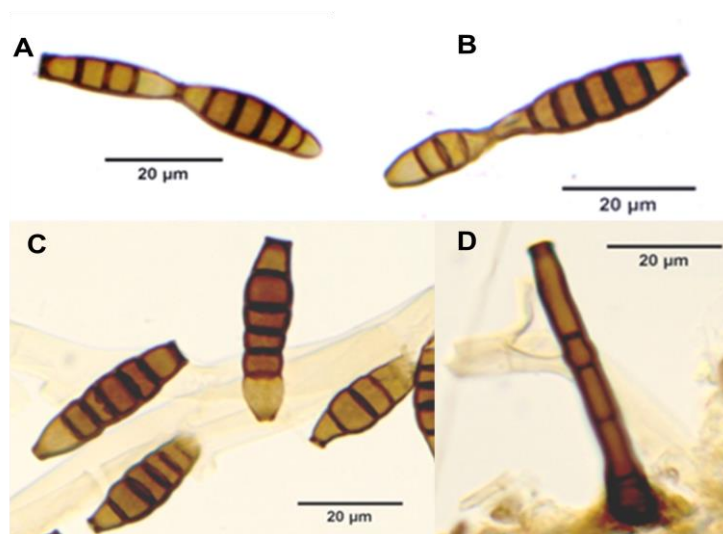


Figura 9. *Corynesporopsis rionensis*: (A, B, C) conídios (D) Conidióforo.

Dictyochaeta tumidospora Kuthub. & Nawawi, Mycol. Res. 95 (1): 106 (1991)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, setiformes, retos ou levemente flexuosos, septados, lisos, castanhos claros, 100–112,5 × 3–4 µm; células conidiogênicas enteroblásticas, polifialídicas, integradas, terminais, subhialinas, lisas, 45–65 × 3,5–5 µm; colaretes lobulares com 2–4 × 1,5–2 µm largura. Conídios lisos, 0-septos, elipsóides, hialinos, 10–14 × 4–6 µm larg., com sétulas 5–8 µm de compr. em cada extremidade.

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212656) e sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 215939).

Comentários: a espécie é uma das poucas do gênero que possui conídio elipsóide. As características do material analisado estão de acordo com as descrições de Arias et al. (2010), porém apresentam células conidiogênicas menores e conídios maiores que os descritos por Kuthubutheen e Nawawi (1988).

O presente relato representa a primeira ocorrência de *D. tumidospora* para a América do Sul.

Distribuição geográfica: Malásia (KUTHUBUTHEEN e NAWAWI, 1988); México (ARIAS et al., 2010); BRASIL (este trabalho).

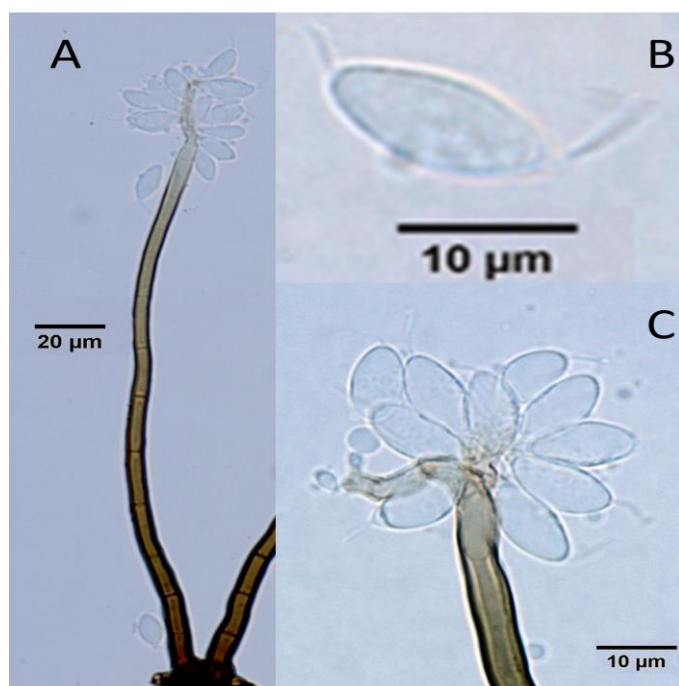


Figura 10. *Dictyochaeta tumidospora*: (A) Conidióforo e conídios; (B) conídios com sétulas; (C) inserção dos conídios nas células conidiogênicas.

Hemicorynespora multiseptata Silvan. & H.S. Chang, Mycol. Res. 101(7): 847 (1997)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, solitários, simples, retos a levemente sinuosos, lisos, septados, castanhos, 95–162,5 × 5–6 µm; células conidiogênicas, monotréticas, integradas, terminais, ovoides, cilíndricas, castanhas, 11–23 × 4–7 µm, 1–2 extensões percorrentes. Conídios, acrógenos, solitários, lisos, 3–5 septos, castanhos escuros, células das extremidades subhialinas, 15–30 × 9–14 µm, célula basal truncada, 2–3 µm de largura.

Comentários: A análise morfológica do espécime demonstrou algumas variações com relação à diagnose original, conídios maiores além da presença de três septos e conidióforos mais largos que as descritas por Silvanesan e Chang, 1997.

O presente relato de *H. multiseptata* é o primeiro para o Neotrópico e o segundo para o mundo.

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/V/2014 (HUEFS- 212654).

Distribuição geográfica: Taiwan (SILVANESAN e CHANG, 1997); BRASIL (este trabalho).

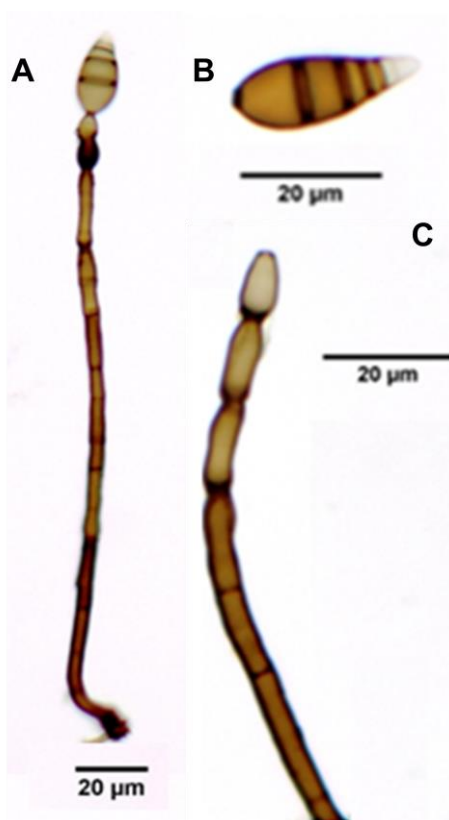


Figura 11. *Hemicorynespora multiseptata* (A) Conidióforo e conídio; (B) conídio; (C) conidióforo com extensões percorrentes.

Inesiosporium mauiense (B. Sutton & Hodges) R.F. Castañeda & W. Gams, Nova Hedwigia 64(3-4): 490 (1997)

Conidióforos reduzidos a células conidiogênicas; células conidiogênicas, cilíndricas, determinadas, castanhas, 7,5–12,5 x 15–20 μm ; conídios solitários, vermiformes a unciformes, formados por 11-13 pseudoseptos, 30-50 x 10-12 μm , castanhos, lisos, célula basal castanha, truncada.

Comentários: O gênero compreende apenas duas espécies, *I. longispirale* e *I. mauiense*. A espécie, *I. mauiense*, inicialmente foi descrita por B. Sutton e Hodges (1981) com o nome *Ceratophorum mauiense* porém estudo morfológico comparativo com a espécie tipo *I. longispirale* mostrou *I. mauiense* se corresponde ao gênero *Inesiosporium* (CASTAÑEDA E GAMS, 1997), *Inesiosporium mauiense* é similar a *I. longispirale*, mas pode ser facilmente distinguida pela ausência de conídio espiralado. Além disso, *I. mauiense* possui conídios com pseudoseptos e *I. longispirales* possui conídios com septos verdadeiros.

Este é o segundo relato para o mundo de *I. mauiense* e o primeiro para a América do Sul.

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre casca em decomposição, M.V.Santana s.n., 20/X/2013 (HUEFS- 212652).

Distribuição geográfica: Havaí (SUTTON e HODGES, 1978); BRASIL (este trabalho).

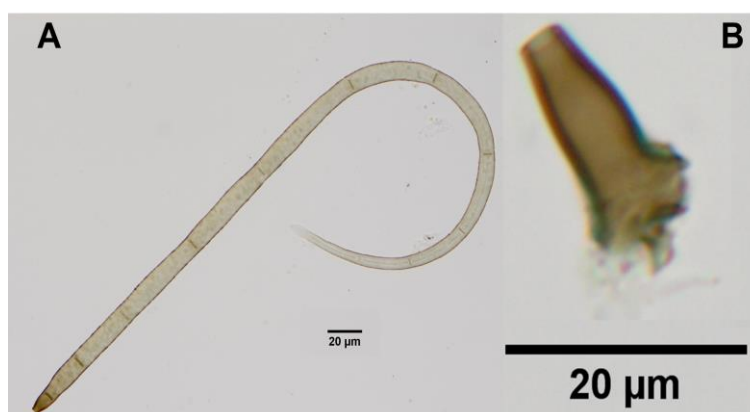


Figura 12. *Inesiosporium mauiense*: (A) Conídio; (B) célula conidiogênica.

Iyengarina elegans Subram. J. Indian bot. Soc. 37: 407 (1958)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, lisos, simples ou ramificados, marrons claros, septados, 62,5–87,5 × 3,5–5 µm; células conidiogênicas monotréticas, cilíndricas, terminais, integradas, 11–23 × 4–7 µm; conídios solitários, lisos, em forma de Y, 10–13 × 5–6 µm, formados por uma célula central castanha, 4–6 × 4–5 µm, ramos laterais subhialinos, 8–15 × 4–5 µm, base cônica 1,5b–2 µm de largura.

Comentários: As características do espécime examinado são semelhantes à descrição feita por Subramanian (1957), exceto pelos conidióforos que possuem dimensões maiores e da célula basal menor no material examinado.

O relato de *Iyengarina elegans* representa o segundo para o mundo e o primeiro para os Neotrópico.

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M. V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212653).

Distribuição geográfica: Chennai, Índia (Subramanian, 1957); BRASIL (este trabalho).

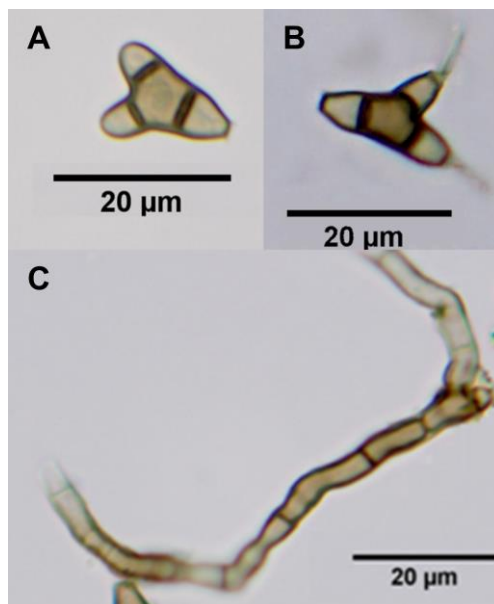


Figura 13. *Iyengarina elegans*: (A e B) Conídios; (C) conidióforo.

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS:

Actinocladium rhodosporum Ehrenb., Jb. Gewächsk. 1(2): 52 (1819)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/X/2013 (HUEFS- 212673).

Beltrania rhombica Penz., Michelia 2 (no. 8): 474. 1882

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 215940), sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212658), sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 216023).

Beltraniella portoricensis (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil, Can. J. Bot. 48(3): 575. 1970

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212657).

Chloridium transvaalense Morgan-Jones, R.C. Sinclair & Eicker, Mycotaxon 17: 301 (1983)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/V/2014 (HUEFS- 212674), sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 216024).

Clonostachys compactiuscula (Sacc.) D. Hawksw. & W. Gams, in Hawksworth & Punithalingam, Trans. Br. mycol. Soc. 64(1): 90 (1975)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212672).

Cylindrocladium clavatum Hodges & L.C. May, Phytopathology 62(8): 900 (1972)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212663), sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 216025), sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 216026)

Dictyochaeta anam. de ***Chaetosphaeria pulchriseta*** S. Hughes, W.B. Kendr. & Shoemaker, N.Z. J. Bot. 6: 356. 1968

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/IV/2014 (HUEFS- 20/IV/2014).

Ellisembia adscendens (Berk.) Subram., Proc. Indian natn Sci. Acad., Part B. Biol. Sci. 58(4): 183 (1992)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/X/2013 (HUEFS- 212659), sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/II/2014 (HUEFS-216027).

Exserticlava vasiformis (Matsush.) S. Hughes, N.Z. JI Bot. 16(3): 332 (1978)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/II/2014 (HUEFS- 215938).

Gyrothrix microsperma (Höhn.) Piroz., Mycol. Pap. 84: 14. 1962

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212670).

Helicosporium griseum Berk. & M.A. Curtis, Grevillea 3 (XXVI): 51. 1874

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/10/2013 (HUEFS- 212660).

Helicosporium guianense Linder [as 'guianensis'], Ann. Mo. bot. Gdn 16: 280 (1929)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212661).

Memnoniella echinata (Rivolta) Galloway, Trans. Br. mycol. Soc. 18(2): 165 (1933)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS-212671).

Menisporopsis theobromae S. Hughes, Mycol. Pap. 48: 59. 1952

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 16/III/2014 (HUEFS- 212678), sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 215028).

Phaeoisaria clematidis (Fuckel) S. Hughes, Can. J. Bot. 36: 794. 1958

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/X/2013 (HUEFS-212679).

Speiropsis scopiformis Kuthub. & Nawawi, Trans. Br. mycol. Soc. 89(4): 584. 1987

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/I/2014 (HUEFS- 212677).

Sporidesmium tropicale M.B. Ellis, Mycol. Pap. 70: 58 (1958)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212664).

Stachybotrys longispora Matsush., Icon. microfung. Matsush. lect. (Kobe): 145 (1975)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/I/2014 (HUEFS- 212668).

Stachybotrys parvispora S. Hughes, Mycol. Pap. 48: 74. 1952

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 216029).

Thozetella cristata Piroz. & Hodges, Can. J. Bot. 51(1): 168. 1973

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre pecíolo em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212669).

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

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/V/2014 (HUEFS- 212675), sobre casca em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 216030).

Volutella minima Höhn., Sber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Abt. 1: 118. 1543. (1909)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 21/I/2014 (HUEFS- 212662), sobre galho em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/X/2013 (HUEFS- 212631).

Zygosporium oscheoides Mont., Annls Sci. Nat., Bot., sér. 2 17: 121 (1842)

Material examinado: BRASIL. Bahia: Município de Cruz das Almas, sobre folha em decomposição, M.V. Santana s.n., 20/IV/2014 (HUEFS- 212676).

CONCLUSÕES

- 1) Cinco táxons são novos registros: duas novas ocorrências para o Neotrópico: *Hemicorynespora multiseptata* e *Iyengarina elegans* e três novos registros para a América do Sul: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochaeta tumidospora* e *Inesiosporium mauiense*;
- 2) Os galhos e as cascas abrigaram maior número de novos táxons descritos que estavam associados à serapilheira, três e dois, respectivamente, indicando a importância de novos estudos destes substratos mais lignificados.
- 3) A Mata do Cazuzinha apresentou uma rica quantidade de espécies associadas à serapilheira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, R. M.; HEREDIA, G.; MENA-PORTALES, J. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos anamorfos del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz III. **Acta bot. mexicana**, n. 90, p. 19-42, 2010.
- CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. **Metodología en el estudio de los hongos anamorfos**. In: Anais do V Congresso Latino Americano de Micologia, Brasília, p. 182-183, 2005.
- CASTANEDA, R. F. R.; GAMS, W. *Inesiosporium*, a new genus of helicosporous hyphomycetes. **Nova Hedwigia**, v. 64, n. 3, p. 485-490, 1997.
- DEITENBACH, A. et al. **Manual agroflorestral para a Mata Atlântica**. Brasília: MDA, FAF, p. 196, 2008.
- DELGADO-RODRIGUEZ, G.; MENA-PORTALES, J.; CALDUCH, M.; DECOCK, C. Hyphomycetes (hongos mitosporicos) del area protegida mil cumbres, Cuba Occidental. **Cryptog. Mycol**, v. 23, p. 277-293, 2002.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos uma Introdução a Biologia Bioquímica e Biotecnológica**. Caxias do Sul: Educs, ed. 2, p. 638, 2010.

GRANDI, R.A.P.; GUSMÃO, L.F.P. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn.. **Revista Brasil Botânica**, São Paulo, v.25, n.1, p.79-87, 2002.

HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V.; MERCADO-SIERRA, A. Studies on Hyphomycetes from Cuba IV. Dematiaceous Hyphomycetes from the Province Pinar del Rio. **Ceská Mykologie**. v. 40, n.3, p.142-164, 1986.

KUTHUBUTHEEN, A.J.; NAWAWI, A. Three new species of Dictyochaeta with non-setose conidiophores and non-septate setulate conidia from Malaysia. **Mycological Research**.v. 95, p. 104-107,1991.

MAIA, L. C.; CAVALCANTI, M. A.; GIBERTONI, T.; GOTO, B. T.; MELO, A. M. M.; BASE, A. I. G.; SILVÉRIO, M. L. Fungos. cap.4. In: (equipe de subprojeto) **Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília: MMA, p.74-106, 2005.

MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas da Mata Atlântica no Morro da Pioneira, serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 22, n.4, p. 954-961, 2008.

OSAKI, F.; NETTO, S. P. Flutuação da população de fungos sob Floresta Ombrófila Mista e em povoamento de *Pinus taeda*. **Floresta**, v. 42, n. 4, p. 795-808, 2012.

PIOVESAN, G. et al. Deposição de serapilheira em povoamento de *Pinus*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 206-211, 2012.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, E. M. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 791-798, 2003.

SIVANESAN, A.; CHANG, H. S. *Chaetosphaeria ampulliformis* sp. nov. associated with a Hemicorynespora anamorph, and a key to Hemicorynespora species. **Mycological Research**, v. 101, n. 07, p. 845-848, 1997.

SOS ATLÂNTICA; INPRE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2005-2008**. São Paulo, 2009.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período - 2010 – 2011**, 2012.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2011 – 2012**, 2013.

SUBRAMANIAN, C.V. Hyphomycetes VI. Two new genera, *Edmandmasonia* and *Iyengarina*. **J. Indian bot. Soc**, v. 37, p. 400-407, 1958.

SUTTON, B. C.; HODGES, C. S. JR. Eucalyptus microfungi: *Cercosperma arnaudii* gen. et sp. nov. and *Ceratophorum mauiense* sp. nov. **Nova Hedwigia**, v. 35, p. 793-803, 1981.

TRAPPE, J. M.; SCHENCK, N. C. Taxonomy of the fungi forming Endomycorrhizae. In **Methods and principles of Mycorrhizae research**. (N.C. Schenck, ed). The American Phytopathological Society, St. Paul, p. 1-9, 1982.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou a riqueza de espécies de microfungos associados à serapilheira da Mata do Cazuzinha, município de Cruz das Almas – BA e uma área de Caatinga, município de Saúde – BA. Muitas espécies encontradas no estudo foram consideradas acidentais, demonstrando que os fungos conidiais provavelmente são influenciados pelas condições específicas de clima, composição química dos substratos, presença de tricomas e estágio de decomposição, enquanto que as espécies constantes são menos influenciadas por estas condições.

A grande riqueza da florística, conseqüentemente, a rica composição química existente entre as áreas de estudo favoreceu uma biomassa de serapilheira bastante diversificada, o que pode ter influenciado na baixa similaridade em relação à micota observada entre as áreas.

Foram identificados 28 microfungos associados à decomposição da serapilheira na Mata do Cazuzinha, sendo encontrados dois novos registros para o Neotrópico: *Hemicorynespora multiseptata* e *Iyengarina elegans* e três novos registros para América do Sul: *Corynesporopsis rionensis*, *Dictyochaeta tumidospora* e *Inesiosporium mauiense*.

A ocorrência de novos registros reforça a necessidade de mais estudos de microfungos associados à serapilheira, tendo em vista a sua riqueza encontrada.