

## FUNGOS RESSUPINADOS (Aphyllorphorales) INCORPORADOS NA COLEÇÃO DE FUNGOS LIGNOCELULOLÍTICOS/INPA.

<sup>1</sup>Victor Igor Sampaio BASTOS ; <sup>2</sup> Maria Aparecida de JESUS, <sup>3</sup> Raimunda Liege Souza de ABREU Bolsista PIBIC/CNPq<sup>1</sup>; Orientador(a) (COTI/INPA<sup>2</sup>; Colaborador(a) COTI/INPA.<sup>3</sup>

### 1.Introdução

Os fungos Aphyllorphorales Donk (1964) são caracterizados pela produção de holobasídios, em himênio bem definido. Os basidiomas (corpo de frutificação) apresentam coloração, consistência e morfologia diversificadas. Quanto à coloração, o basidioma varia de branco a marrom escuro, passando por tonalidades como amarelada, ferrugínea ou vinácea. A superfície abhimental pode inclusive ser opaca ou lacada (envernizada). Em relação à consistência, pode ser esponjoso, carnoso, papiráceo, coriáceo, suberoso (corticoso) ou lenhoso. Quanto à morfologia, se apresenta de forma ressupinada, isto é totalmente aderido ao substrato, efuso-reflexo, quando parte se encontra aderida ao substrato e outra se projeta na borda, formando um píleo, ou ainda pileado, com ou sem estipe (Donk 1964; Fidalgo & Fidalgo 1967; Hawksworth *et al.* 1995). Na ordem Aphyllorphorales, Lachnocladiaceae compõem os fungos caracterizados por possuírem sistemas de hifas esqueléticas e presença de dichohifas dextrinoides e cianófilas. Os Fungos lignocelulolíticos apresentam um complexo enzimático lignocelulolítico com capacidade de degradar a lignina, celulose e hemicelulose, principais constituintes da madeira e transformá-los em água e CO<sub>2</sub>. São descritos quatro gêneros importantes, para esta família, tais como *Asterostroma*, *Dichostereum*, *Scytinostroma* e *Vararia*. Os dois últimos são cosmopolitas, atacam diversos substratos lignocelulolíticos. Apesar do potencial lignocelulolítico muitos desses fungos estão sendo aproveitados na indústria farmacêutica, cosmética, medicinal e comestível, na biorremediação de solos contaminados, entre outros (Bononi e Grandi 1998; Costa 1993; Blanchette 2000).

Em função da importância econômica e ecológica destes macrofungos torna-se efetiva a ampliação dos estudos na região Amazônica visando à contribuição para o conhecimento taxonômico, uma vez que são poucos registros de espécies de Lachnocladiaceae relatados para o Brasil. No sentido de se conhecer a ocorrência e distribuição, propôs-se identificar os espécimes de Lachnocladiaceae coletados em diferentes áreas da região Amazônica.

### 2.Material e Métodos

Os macrofungos depositados no acervo são provenientes das seguintes áreas: Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD), município de Manaus-AM, Reserva Biológica do Uatumã (RBU), município de Presidente Figueiredo-AM, Estação Ecológica de Maracá (EEM), município de Alto Alegre-RR e Parque Nacional do Viruá (PNV), município de Caracaraí- RR e Campus do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA (CI), Manaus-AM. A identificação de Lachnocladiaceae foi feita baseada nos caracteres macroscópicos e microscópicos, tais como: forma do basidiocarpo, cor e modo de fixação no substrato e nas microscópicas: cor e forma dos esporos, presença ou ausência de estruturas de ornamentação e reprodutivas, tipo de hifas, presença ou ausência de ansas e gleocistídios (Hallenberg, N.; Eriksson, J. 1985). Os reagentes de Melzer e KOH 3% foram usados visando evidenciar as reações de amiloide e dextrinóide das hifas e dos esporos (Ryvarden e Johansen 1980). A identificação foi feita baseada nas referências (Boidin *et al.* 1975, 1980, 1987 e 1998, Hallenberg, N.; Eriksson, J. 1985) Todas as exsiccatas de Lachnocladiaceae identificadas serão incorporadas ao Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA, seguindo a política de uso adotada pelo Programa de Pesquisas em Biodiversidade/PPBio.

### 3.Resultados e Discussão

Um total de 65 fungos (Lachnocladiaceae) depositados na Coleção de Fungos Lignocelulolíticos/INPA foram identificados a nível de gênero e espécie, distribuídas nos seguintes gêneros: *Acanthophysium*, *Asterostroma*, *Lopharia*, *Scytinostroma* e *Vararia* (Tabela 1). Dentre os gêneros destacam-se *Vararia* e *Scytinostroma*, sendo o primeiro representado com quarenta e quatro espécimes e o segundo com doze espécimes (Tabela 1). Destacam-se, *V. intricata* Boidin & Lanq e *V. tropica* A.L. Welden com dois espécimes cada, *V. sphaericospora* Gilb. (figura 1.) e *V. verrucosa* Boidin com quatro e *Vararia* spp. com vinte e quatro espécimes, sendo que dentre estas, duas *Vararia* spn. (Figura 2 e 3) a ser confirmada por especialista como espécie nova. No gênero *Scytinostroma* encontra-se em maior representatividade a espécie *S. ochroleucum* (Bres. & Torrend) Donk (Figura 4) e *Scytinostroma* spp. com seis espécimes.

A grande incidência de espécies de Lachnocladiaceae para o PNV (Tabela 1), provavelmente, se deve ao fato que os fungos foram coletados em período seco, o que pode ter favorecido a preservação dos mesmos. Enquanto que os espécimes da RBU foram coletados em período chuvoso em substratos úmidos sobre o solo, condições propícias para contaminação por Ascomycetes, os quais degradaram as microestruturas de Lachnocladiaceae (Figura 6). Em decorrência disto, não foi possível identificar vinte dois espécimes de *Vararia* e seis de *Scytinostroma* (Tabela 1) pela ausência dos caracteres taxonômicos. Do total de vinte e três espécies de Lachnocladiaceae, quinze estão representadas com um único espécime. Tal fator indica que provavelmente estes espécimes apresentam especificidade com o

substrato lignocelulolítico (Tabela 1).

Dentre as áreas estudadas, a do PNV apresenta uma maior incidência de Lachnoladiaceae, com destaque para *A. botryosum* relatada para Canadá, Nova Inglaterra, sul da Florida e oeste de Lousiana; *S. ochroleucum* (Figura 4) de distribuição restrita para Europa e Itália; *V. sphaericospora* registrada para Austrália, Georgia e África (Boidin *et al* 1975 e 1980). *A. cervicolor* (Figura 5) juntamente com *S. cystidiatum* são consideradas raras (Hallenberg e Eriksson 1985), ambas coletadas no CI. Considerando que a distribuição de Lachnoladiaceae é baseada principalmente em levantamentos realizados por Boidin *et al*, (1975, 1980, 1987 e 1998) que descreveram inúmeras espécies e relataram a distribuição das mesmas para regiões do norte europeu, com representantes raros em toda zona temperada e no norte do hemisfério, sendo que em zonas subtropicais a família, se encontra bem representada (Hallenberg e Eriksson 1985).

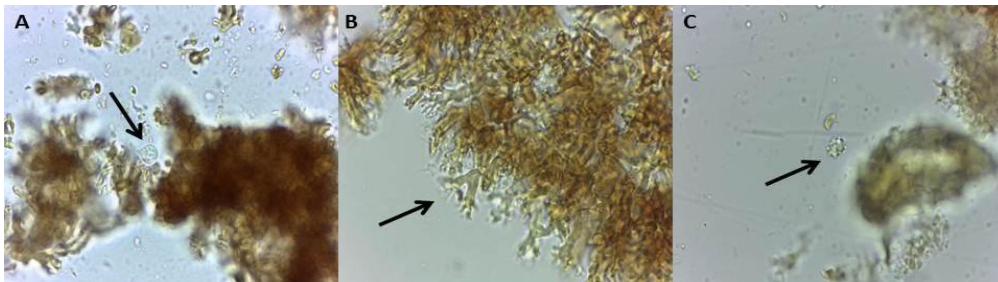
**Tabela 1.** Relações de Lachnoladiaceae coletada em diferentes substratos lignocelulolíticos e locais na região Amazônica.

<b>Táxon</b>	<b>Substrato</b>	<b>Local</b>	<b>Nº de espécime</b>
<i>Acanthophysium botryosum</i> (Burt) G. Cunn.	T.C	PNV	1
<i>Asterostroma cervicolor</i> (Berk. & M.A. Curtis) Masee	Raiz	CI	1
<i>Coniophora</i> sp.	A.V	EEM	1
<i>Lopharia</i> spn.	G.C	PNV	1
<i>Lopharia</i> spp.	A.M; G.C	RAD; EEM; RBU CI	5
<i>Scytinostroma cystidiatum</i> Boidin	***	CI	1
<i>S. duriusculum</i> (Berk. & Broome) Donk	A.M	CI	1
<i>S. ochroleucum</i> (Bres. & Torrend) Donk	Raiz; A.M	PNV; EEM; RBU	3
<i>S. odoratum</i> (Fr.) Donk	***	CI	1
<i>Scytinostroma</i> spp.	G.C; G.F; A.M	PNV; EEM; CI	6
<i>Vararia ambigua</i> Boidin, Lanq. & Gilles	G.C	PNV	1
<i>V. amphithallica</i> Boidin, Lanq. & Gilles	T.C	PNV	1
<i>V. cremea</i> Boidin, Lanq. & Gilles	A.V	RBU	1
<i>V. gomezii</i> Boidin & Lanq.	G.F	RBU	1
<i>V. intricata</i> Boidin & Lanq.	G.C; G.F	PNV; CI	2
<i>V. investiens</i> (Schwein.) P. Karst.	G.C	RAD	1
<i>V. isolita</i> Boidin & Lanq.	G.C	CI	1
<i>V. mediospora</i> Boidin, Lanq. & Gilles	A.M	PNV	1
<i>V. ochroleuca</i> (Bourdote & Galzin) Donk	A.M	PNV	1
<i>V. sphaericospora</i> Gilb.	A.M	PNV; EEM; RBU; CI	4
<i>V. tropica</i> A.L. Welden	G.F	PNV; CI	2
<i>V. verrucosa</i> Boidin	G.F; A.M	RAD; RBU; CI	4
<i>Vararia</i> spp.	A.V; A.M; T.C; G.F; G.C	PNV; RAD; EEM; RBU; CI	24
<b>TOTAL</b>			<b>65</b>

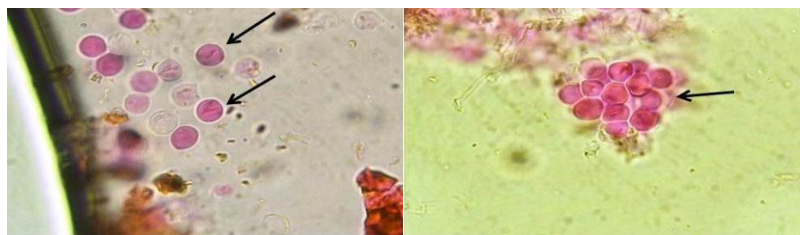
**Legenda: Substrato** - **A.V** = Árvore viva; **A.M** = Arvore morta; **G.F** = Galho fino; **G.C** = Galho caído; **T.C** = Tronco caído e **Raiz**; **Localidade: PNV** = Parque Nacional do Viruá, RR; **RAD** = Reserva Adolpho Ducke; **EEM** = Estação Ecológica de Maracá, RR; **RBU** = Reserva Biológica do Uatumã, RR. **CI** = Campus do INPA, AM.

Nota-se que as espécies acima citadas são de ocorrência no PNV e CI evidenciando que a família é de grande ocorrência na região Amazônica, ampliando assim, o conhecimento da distribuição da família para

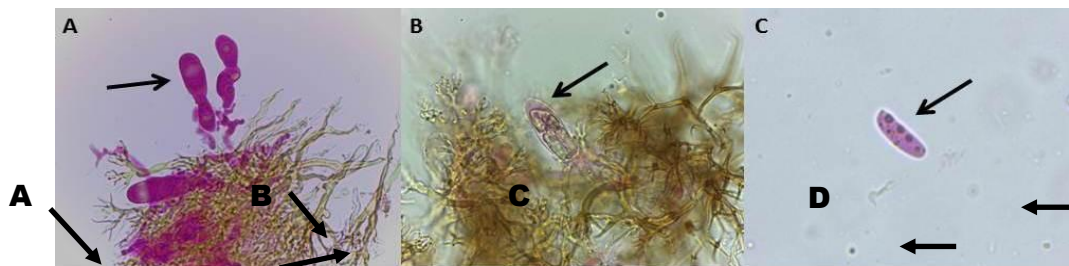
o Brasil, pois são escassos os trabalhos de taxonomia de Lachnocladiaceae não só para o Brasil, como para a América do Sul com ressalva os de (Batista *et al.* 1966, Gilbertone, 2004, Gomes Silva 2009, Jesus 1996, Silva & Minter 1995, Sotão *et al.* 1991, 2002, 2003). De modo que este estudo torna-se relevante no sentido de contribuir com novos registros para a região norte, tais como *A. Botryosum*, *A. cervicolor*, *S.cystidiatum*, *V. sphaericospora* e de novas espécies de *Vararia* e *Lopharia* para o Brasil.



**Figura 1.** *Vararia sphaericospora*, (A) Esporo subesférico (estrutura reprodutiva) (B) Sistema Hifal (dichohifas) (C) Cristal (característica do fungo).



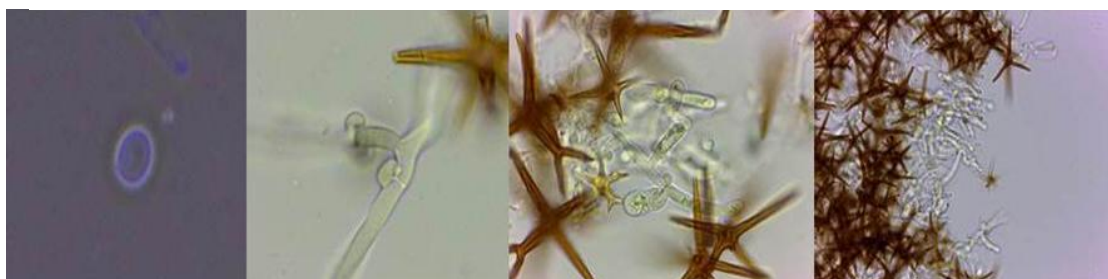
**Figura 2.** *Vararia* spn. (A) Esporo globoso (estrutura reprodutiva). (B) Esporos globosos agregados.



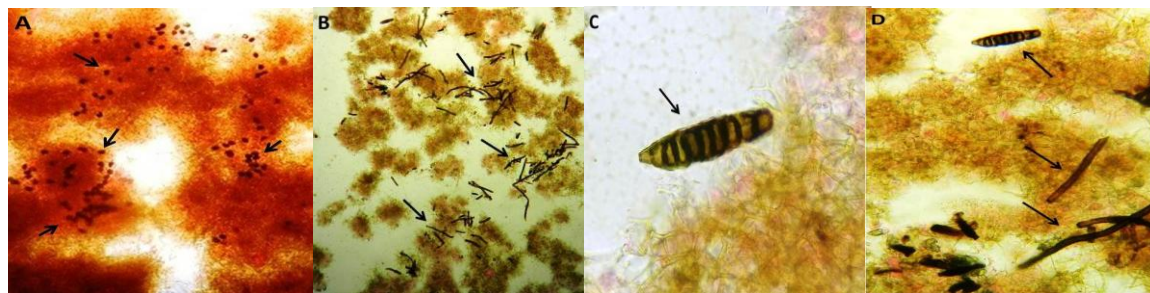
**Figura 3.** *Vararia* spn. (A) Basídias (estrutura reprodutiva) (B) Gleocistídias (estrutura de ornamentação) (C) Esporo subcilíndrico (estrutura reprodutiva). (D) Esporo subcilíndrico (estrutura reprodutiva).



**Figura 4.** *Scytinostroma ochroleucum* (A) Sistema hifal (hifas esqueléticas) (B) Cistidia. (estrutura de ornamentação) (C) Basidia (estrutura reprodutiva) (D) Esporo elipsoide. (estrutura reprodutiva).



**Figura 5.** *Asterostroma cervicolor* (A) Esporo subgloboso (estrutura reprodutiva) (B) Ansa (Estrutura de ligação) (C) Gleocistídias (Estrutura de ornamentação) (D) Sistema hifal (Asterozetes, hifas em formato de estrelas).



**Figura 6.** *Vararia* sp. contaminada por Ascomycetes (A) – Conídios (estruturas reprodutivas assexuais) (B) – Hifas de coloração escura (estruturas ornamentais). (C e D) – Ascósporos septados.

#### 4. Conclusão

A ordem aphylophorales encontra-se bem representada com Lachnocladiaceae na região norte. Os gêneros, *Scytinostroma* e *Vararia* estão representados por *S. cystidiatum*, *S. duriusculum*, *S. ochroleucum*, *S. odoratum*, *V. ambigua*, *V. amphithallica*, *V. cremea*, *V. gomezii*, *V. intricata*, *V. investiens*, *V. isolita*, *V. mediospora*, *V. ochroleuca*, *V. sphaericospora*, *V. tropica*, *V. verrucosa*. Enquanto que *Lopharia* sp., *A. cervicolor*, e *S. cystidiatum* são considerados raros, e duas prováveis espécies novas de *Vararia* e uma de *Lopharia* a serem confirmadas por especialista. O estudo é considerado pioneiro por contribuir para o conhecimento da biodiversidade de Lachnocladiaceae na região Amazônica uma vez que são poucos os registros da família para a região norte e Brasil.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Batista, A.C., Falcão R.G.S, Peres G.E.P, Moura N.R. 1966. Fungi Paraenses (Revisão da Coleção de Paul C. Hennings, do Museu Paraense Emílio Goeldi). Instituto de Micologia. 506: 10–290.
- Blanchette, R.A. 2000. A review of microbial deterioration found in archeological wood from different environments. *International Biodeterioration and Biodegradation*, v.46, p.189-204.
- Boidin, J.; Lanquetin P. 1975. *Vararia* subgenus *Vararia* (Basidiomycetes Lachnocladiaceae): Étude spéciale des espèces D'Afrique intertropicale. *Bulletin de la société mycologique de France* Extrait du Tome 91, (nº 4) : 458-513.
- Boidin, J.; Mugnier, J. Canales, R. 1998. Taxonomie moleculaire des Aphylophorales. *Mycotaxon* 66: 445-491.
- Boidin, J.; Lanquetin; P. 1987. Le Genre *Scytinostroma* Donk. (Basidiomycetes, Lachnocladiaceae), Stuttgart, Berlin. J. Cramer 129 pp.
- Boidin, J.; Lanquetin, P.; Gilles, G 1980. Application du concept biologique de L' espece aux Basidiomycetes : Le genre *Vararia* (Section *Vararia*) Au Garbon tome 1, Fasc. 4, 265-339.
- Bononi, V.L.R.; Grandi, R.A.P. 1998. Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas. Instituto de Botânica, São Paulo. 181pp.
- Costa, A.S.1993. Pré-tratamento biológico de cavacos industriais de eucalipto para produção de celulose Kraft. Dissertação de Mestrado em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG,115f
- Donk, M. A. 1964. A conspector of the families of Aphylophorales. *Persoonia* 3: 199-324.
- Fidalgo, O. Fidalgo, M. E. P. K. 1967. Dicionário micológico. *Rickia* (supl. 2): 1-232.
- Gilbertone T.B.; 2004 Aphylophorales (BASIDIOMYCOTINA) em áreas de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Recife. 263 pp.
- Gomes Silva. A. C.; Gibertoni, T. B. 2009. Checklist of the Aphylophoraceous fungi (Agaricomycetes) of the Brazilian Amazonia. *Mycotaxon* 108: 319–322.
- Hallenberg, N.; Eriksson, J. 1985. The Lachnocladiaceae and Coniophoraceae of North Europe. *Fungiflora*. Oslo, Noruega. 96pp.
- Hawksworth, D. L.; Kirk, D. M.; Sutton, B. C. & Pegler, D. N. 1995. *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. C.A.B International, Cambridge, 616p.
- Hyodo, F.; Inoue, T.; Azuma, J. I.; Tayasu, I.; Abe, T. 2000. Role of the mutualistic fungus in lignin degradation in the fungus-growing termite *Macrotermes gilvus* (Isoptera); (Macrotermitinae). *Solil Biology and Biochemistry*, 32: 653-658.
- Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA, 2010, (<http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventarios/uatuma>). Acesso em 11/03/2012.
- Jesus M.A. 1996. Contribution to the knowledge of wood-rotting fungi in Brazil. II. Checklist of fungi from Maraca Island, Roraima State. *Mycotaxon*, 57: 323–328.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2010 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>) Acesso em 26/03/2012
- MycoBank, gêneros: *Acanthophysium*, *Asterostroma*, *Lopharia*, *Scytinostroma* e *Vararia*, 2011 (<http://www.mycobank.org/>) Acesso em 10/03/2012
- Silva M, Minter D.W. 1995. Fungi from Brasil - Recorded by Batista and co-workers. *Mycological Papers*, 169: 1–585.
- Sotão H.M.P, Bononi V.L.R., Figueiredo TS. 1991. Basidiomycetes de manguezais da Ilha de Maracá, Amapá, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 7(1): 109–114.