

DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS PRESENTES EM QUINTAIS URBANOS NO MUNICÍPIO DE BENJAMIN CONSTANT-AM, BRASIL

DIVERSITY OF MACROFUNGS PRESENT IN URBAN FARMING IN THE CITY OF BENJAMIN CONSTANT-AM, BRAZIL

Romário da Silva Santana¹; Cristiane Suely Melo de Carvalho²; Felipe Sant'Anna Cavalcante³; Renato Abreu Lima^{4*}

¹Licenciado em Ciências Biológicas e Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade, UEA-CSTB/ISEIB;

²Professora do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CSTB-UEA);

³Biólogo, Mestrando em Ciências Ambientais, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA-UFAM);

⁴Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (IEAA-UFAM)

*Autor correspondente: e-mail: renatoabreu07@hotmail.com

RESUMO

O Brasil apresenta alta diversidade biológica. Mesmo diante dessa diversidade, muitos ecossistemas do domínio Amazônico ainda carecem de estudos básicos sobre micodiversidade. Nisso, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de fungos presentes em quintais urbanos no bairro castanhal, do município de Benjamin Constant, visitando 20 quintais. E para a identificação, seguiu-se diversos guias de identificação morfológica e guias para os registros fotográficos. Foram contabilizados 360 espécimes pertencentes a 19 famílias. Em sua maioria, representantes do filo Basidiomycota, com 25 espécies e, do Filo Ascomycota, duas espécies. As famílias mais representativas foram: Ganodermataceae, Hygrophoraceae, Auriculariaceae, Cantharellaceae, Psathyrellaceae, Nidulariaceae, Cortinariaceae, Agaricaceae, Phallaceae, Lentinaceae, Coriolaceae, Marasmiaceae, Mycenaceae, Physalaciaceae, Polyporaceae, Pleurotaceae, Meripilaceae e Fomitopsidaceae e Xylariaceae. Portanto, o levantamento de fungos macroscópicos em áreas urbanas é uma forma de divulgar riqueza, que muitas das vezes passa por despercebida, havendo assim a necessidade de se fazerem mais estudos.

Palavras-chave: Quintais Urbanos, Basidiomycota e Ascomycota.

ABSTRACT

Brazil is a country that has a great biological diversity and can house varieties of species in large and diverse biomes. Even in the face of so much biological diversity, many ecosystems in the Amazon domain still lack basic studies on their mycodiversity that include organisms that present diverse life forms and strategies. Therefore, this work aimed to survey fungi present in urban backyards. The study was conducted in urban backyards of the castanhal neighborhood, located in a land area of Benjamin Constant, visiting 20 backyards. Regarding morphological identification, several morphological identification guides were followed, including guides for photographic records. 360 specimens from 19 families were counted. Most of them are representatives of the Basidiomycota phylum, with 25 species and, of Ascomycota Phylum, two species. The representatives of the phylum Basidiomycota were from the following families: Ganodermataceae, Hygrophoraceae, Auriculariaceae, Cantharellaceae, Psathyrellaceae, Nidulariaceae, Cortinariaceae, Agaricaceae, Phallaceae, Lentinaceae, Coriolaceae, Marasmiaceae, Mycenaceae, Physalaciaceae, Polyporaceae, Pleurotaceae, Meripilaceae e Fomitopsidaceae. Already from the phylum Ascomycota was Xylariaceae. Therefore, surveying macroscopic fungi in urban backyards is a way of spreading a wealth that often goes unnoticed. However, further studies with macroscopic fungal surveys need to be done in urban areas, especially working in backyards, as this work demonstrates that there is a wealth that needs to be explored.

Keywords: Urban Backyards, Basidiomycota and Ascomycota.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui uma grande diversidade biológica, podendo abrigar variedades de espécies nos grandes e diversos biomas. Porém, ainda necessita avançar em pesquisas para conhecer essa megadiversidade [1] e [2].

Dentro de um contexto micológico, abordar sobre micodiversidade é falar de organismos que apresentam diversas formas e estratégias de vida, podendo ser tanto sapróbios quanto simbiontes. Hoje, o reino Fungi, dentre os outros reinos biológicos, vem a ser um dos grupos mais diversos e ao mesmo tempo menos conhecido. Nisso, as estimativas atuais sobre a riqueza variam de 1,5 a 5,1 milhões de espécies potencialmente existentes, e embora sejam conhecidas mais de 100 mil espécies de fungos, frente à média dessas estimativas, esse conhecimento representa menos de 5% do que pode realmente existir [3] e [4].

Mesmo diante de tanta diversidade biológica, muitos ecossistemas de domínio Amazônico, como por exemplo, ainda carecem de estudos básicos sobre sua micodiversidade, principalmente no limite sul da Floresta Amazônica, onde não há trabalhos de levantamento de espécies de Basidiomycota [5], [6], [7] e [8].

E nisso os quintais, como um tipo de ecossistema urbano, se torna um espaço que precisa ser estudado com mais atenção. De acordo [9] os fungos têm como habitat, os mais diferentes substratos. Há fungos por toda parte, em vegetais, em animais, incluindo o homem, na água, no ar atmosférico, no solo e reciclando o lixo. Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento da diversidade de macrofungos presentes em quintais urbanos do município de Benjamin Constant-AM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quintais urbanos do bairro Castanhal (as coordenadas geográficas de referência são: 4° 23.259' S e 70° 2.000'.), que fica situado em Benjamin Constant, município do interior do Amazonas. Localizando-se na microrregião do Alto Solimões, estando em fronteira com a divisa do Peru (Islândia e Santa Rosa) e Colômbia (Letícia) [10].

Sua flora é caracterizada por apresentar floresta ombrófila densa com árvores de porte médio a alto, com altura variando de 25 a 35m, caracterizado por um clima sem período tipicamente seco durante o ano, com mais de 2.300 mm de chuvas anuais e temperaturas médias

que oscilam entre 22 e 25°C [11]. O solo desta região, segundo [12] é pobre, mas mantém uma floresta riquíssima em espécies, graças à rápida reciclagem da enorme quantidade de matéria orgânica que se acumula nos húmus.

Quanto à identificação dos fungos, seguiu-se rigorosamente guias de macrofungos e as plataformas de banco de dados, incluindo o *Index Fungorum* para auxílio de taxonomia do reino Fungi e o *Tree of Life Web Project* que fornece informações sobre a diversidade e a filogenia dos Fungos, logo para a identificação a nível morfológico de trabalhos realizados [13], [14], [15], [16], [17], e [18], e para os registros fotográficos seguiu-se procedimentos preconizados conforme [19].

Por fim, os dados do levantamento dos fungos realizado, foram tabulados com auxílio do software Microsoft Excel® e analisados de maneira descritiva para expressão na forma de gráficos a partir do uso do software Graph-pad®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 360 espécimes pertencentes a 19 famílias (Figura 1), nos 20 quintais visitados. Sendo em sua maioria, representantes do filo Basidiomycota, com 25 espécies e, do filo Ascomycota, duas espécies.

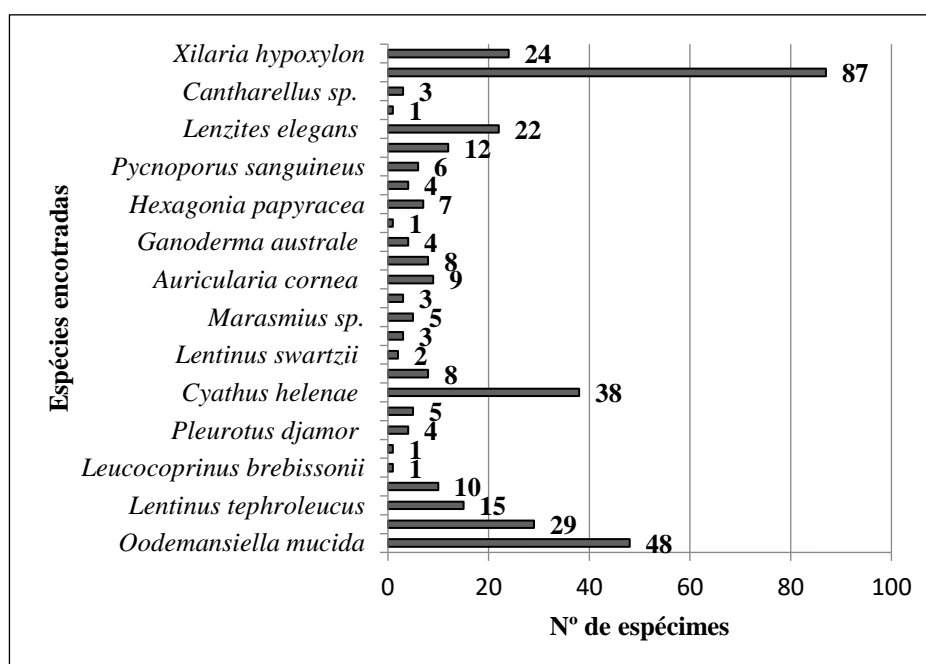


Figura 1: Gráfico geral das espécies encontradas em quintais urbanos. Sendo incluso os dois filios, como *Hypoxylon fragiforme*, *Xilaria hypoxylon* representando grupo Ascomycota, e as demais espécies representando o grupo Basidiomycota.

Sabe-se, que tratar de questões relevantes sobre a biodiversidade chega num ponto de vista ecológico onde os nichos são relacionados com a utilização dos quintais existentes em zonas urbanas, pois permitem possibilidades de uma contribuição para o retorno da diversidade biológica. E nisso, os quintais segundo [20], são entendidos como um espaço socialmente construído a partir das relações entre os membros das famílias, amigos e vizinhos, normalmente construídos e mantidos por mulheres.

Onde, para [21] a função dos quintais domésticos serve como reservatórios de biodiversidade de quaisquer organismos. Sendo representados por plantas (Flora), animais (Fauna) e fungos (Funga).

3.1 Fungos Basidiomicetos

Para [22] e [23], em seus estudos afirmam que este filo Basidiomycota compreende cerca de 22.244 espécies conhecidas, distribuídas em 1.428 gêneros. No qual, os representantes desse grupo são popularmente denominados como cogumelos, boletos, estrelas da terra, orelhas-de-pau, ferrugens e carvões.

Os representantes desse filo foram às seguintes famílias: Ganodermataceae (12 spp.), Hygrophoraceae (10 spp.), Auriculariaceae (12 spp.), Cantharellaceae (3 spp.), Psathyrellaceae (29 spp.), Nidulariaceae (38 spp.), Cortinariaceae (1 spp.), Agaricaceae (1 sp.), Phallaceae (1 sp.), Lentinaceae (20 spp.), Coriolaceae (36 spp.), Marasmiaceae (5 spp.), Mycenaceae (8 spp.), Physalacriaceae (48 spp.), Polyporaceae (5 spp.), Pleurotaceae (4 spp.), Meripilaceae (12 spp.), Fomitopsidaceae (4 spp.), considerado nesta pesquisa o grupo com maior diversidade de espécies.

Pode-se observar que na Figura 1, as espécies mais encontradas foram: *Oudemansiella mucida* (48 spp.), *Coprinellus disseminatus* (29 spp.), *Lentinus tephroleucus* (15 spp.) e *Ampulloclitocybe avellanealba* (10 spp.) que estes por sua vez pertencem à ordem Agaricales (Figura 2). E de acordo com [22] e [24], os organismos pertencentes à ordem Agaricales constituem o maior grupo dentro do Filo Basidiomycota, onde se encontram cerca de 6.000 espécies, 297 gêneros e 17 famílias em termos mundiais.



Fonte: autoria pessoal.

Figura 2. Alguns exemplares de Agaricales, tais como os fungos mais representativos nesta pesquisa, principalmente do filo Basidiomycota. Os quais são *Oodemansiella mucida* (A), *Ampulloclitocybe avellaneoalba* (B), *Coprinellus disseminatus* (C) e *Lentinus tephroleucus* (D).

Além disso, esses fungos em sua maioria são notórios por apresentarem basidiomas carnosos e efêmeros, pileados, com estipe central, lateral ou reduzido [22]. Podendo apresentar diversas formas e por ser fácil de enxergá-los em quaisquer substratos (Figura 3).

Por isso, tal denominação para esses fungos são designados como organismos lignolíticos por possuírem a capacidade de degradar lignina presente na madeira. Sendo geralmente sapróbios, podendo ser encontrados também como pertófilos, se desenvolvendo em partes mortas de plantas vivas [29].



Fonte: autoria pessoal.

Figura 3. Demais representantes da ordem Agaricales tais como: *Leucocoprinus brebissonii* (A), *Cortinarius uliginosus* (B), *Pleurotus djamor* (C), *Panus striguelos* (D), *Cyathus helenae* (E), *Mycena leaiana* (F), *Lentinus swartzii* (G), *Lentinus sclerops* (H) e *Marasmius* sp. (I).

Outros representantes foram registrados nos quintais visitados, assim como os fungos que pertencem à ordem Auriculariales, Polyporales, Phallales e Cantharellales (Figura 4). Fungos como representantes da ordem Polyporales são fortes degradadores de resíduos ligninocelulósicos, assim, se tornando essenciais para o meio ambiente florestal, atuando na degradação da madeira morta e contribuindo para a ciclagem de nutrientes [25].

Estes fungos, ao enfraquecerem as árvores velhas, promovem a remoção destas a partir do “stand” da floresta. Permitindo assim, o crescimento de novas árvores e por consequência, fazem um papel integral na dinâmica florestal, pela ciclagem de nutrientes ou pela promoção indireta de clareiras, influenciando na sucessão natural da floresta [26], [27] e [28].



Fonte: autoria pessoal.

Figura 4. Ilustração das demais espécies registradas nos quintais dos moradores do bairro castanhal. Representando as ordens Auriculariales (*Auricularia delicata* (C) e *Auricularia cornea* (D)); Polyporales (*Cotylidia aurantiaca* (A), *Ganoderma australe* (G), *Hexagonia hydnoides* (H), *Hexagonia papyracea* (B), *Postia caesia* (E), *Pycnoporus sanguineus* (K), *Rigidoporus lineatus* (J) e *Lenzites elegans* (I)); Phallales (*Phallus indusiatus* (F)) e Cantharellales (*Cantharellus* sp. (L)).

3.2 Fungos Ascomicetos

Os Ascomycota e Basidiomycota são grupos irmãos tendo sido denominados Neomycota por [30]. O filo Ascomycota compreende o maior grupo do reino Fungi, constituído de aproximadamente 75% de todos os fungos descritos.

Eles constituem o maior filo entre os fungos, com registro de sete classes, 56 ordens, 226 famílias, 3.409 gêneros e na sua reprodução sexuada formam esporos denominados ascósporos, em estruturas especializadas, saculiformes (ascos) que podem estar ou não no interior de ascomas, havendo mais de 32.793 espécies [31].

Somente foi encontrada neste estudo uma família para esse filo o qual foi Xylariaceae, com 111 espécimes. Esta família é considerada a maior família de Ascomycota, compreendendo 86 gêneros, sendo sete de posição incerta, e mais de 1.343 espécies [32] e [33].

Dos espécimes encontrados, se identificou duas espécies sendo *Hypoxylon fragiforme* (87 spp.) e *Xilaria hypoxylon* (24 spp.) (Figura 5). Portanto, um grupo considerado como menor diversidade referente a este estudo.



Fonte: autoria pessoal. **Figura 5.** Fungos representantes do filo Ascomycota os quais são *Hypoxylon fragiforme* (A) e *Xilaria hypoxylon* (B).

Segundos os moradores, estes fungos chegam a ser muito comum e de fácil identificação, principalmente pela sua morfologia. Para [13], todas as espécies deste gênero crescem em resíduos de madeiras; muitos formam estroma duro. De acordo [34], os estromas são caracterizados geralmente pela coloração escura e extremamente variados e possuem ascoma peritecial.

Enquanto esta espécie ocorre tipicamente em madeira podre, variantes ou espécies semelhantes podem ser apreciadas em cones, frutas de magnólia, bagas de espinheiro e folhas. Podendo ser encontrado tanto em madeira em decomposição e bastante úmida ou no solo [13].

Num ponto de vista ecológico, os membros de Xylariaceae exercem papel funcional nos ecossistemas terrestres, decompondo uma ampla gama de substrato como: madeira, folhas, sementes e frutos. A grande maioria vive como saprófito logo após a morte da árvore, outras espécies atuam como fitopatogênicos e endofíticos [35] e [36].

Dessa forma, [37] afirmam que a região amazônica é um centro de diversidade e abriga expressiva diversidade de fungos decompositores de matéria orgânica, configurando uma área de grande importância ecológica para a conservação do ecossistema, além de apresentar espécies comestíveis e medicinais. Porém, mais estudos devem ser realizados, uma vez que este é o primeiro levantamento realizado em uma das trilhas da área, abrangendo mais lugares, verificando assim a importância sistemática e aprofundamento do conhecimento dos basidiomicetos.

[37] ao realizarem estudos no Alto Solimões, encontraram 948 espécimes de fungos, totalizando 31 espécies, distribuídas em oito famílias, sendo que a ordem Agaricales apresentou maior índice de riqueza de espécimes. Provavelmente, encontraram-se mais indivíduos nessa área, porque existiam vários troncos de árvores caídos, facilitando encontrar os basidiomicetos nesse habitat, que em um ecossistema florestal onde em grande parte são encontrados fungos degradadores de madeira.

CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou ampliar o conhecimento sobre a diversidade de espécies de macrofungos presentes em locais urbanos do município de Benjamin Constant-AM. E poder expressar essa riqueza diante deste trabalho árduo, espécies que muitas das vezes não se encontram em ambientes, cujo parâmetro ecológico foge do ambiente urbano.

E é por este motivo, que se fez necessário realizar um levantamento de fungos macroscópicos em quintais urbanos para poder divulgar essa riqueza que muitas das vezes passa por despercebido pelos pesquisadores que trabalham com taxonomia de fungos macroscópicos.

Portanto, precisam-se fazer mais estudos com levantamentos de fungos macroscópicos em áreas urbanas, principalmente trabalhando os quintais de suas casas, pois sabemos que existe sim, uma riqueza que precisa ser explorada para a comunidade científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.36-42, 2005.
- [2] FORRZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUIDO, C. E. M.; CARVALHO, J. R. A. A.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENESES, M.; MORIN, M. P.; COELHO M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**, v. 1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010, 810 p.
- [3] HAWKSWORTH, D.L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. **Mycological Research**, 1991. 95: 641–655.
- [4] BLACKWELL, M. **The Fungi**: 1, 2, 3, ... 5,1 million species? *American Journal of Botany*, St. Louis, v. 98, 2011 p. 426–438.
- [5] JESUS, M.A. Contribution to the knowledge of wood-rotting fungi in Brazil. II. Checklist of fungi from Maraca, Island, Roraima State. **Mycotaxon**, 1996. 57: 323–328.
- [6] GOMES-SILVA, A.C.; GIBERTONI, T.B.; RYVARDEN, L. *Coltriciafragilissima* a new record to Brazil. **Mycotaxon**, 2008. 105: 469–472.
- [7] MARTINS-JÚNIOR, A.S.; GIBERTONI, T.B.; SOTÃO, H.M.P. 2008. *Diplomitoporus allantoporus* (Basidiomycetes): a new record to Brazil. **Mycotaxon**, 106: 195–198.
- [8] SOTÃO, H.M.P.; GIBERTONI, T.B.; MAZIERO, R.; BASEIA, I.; MEDEIROS, P.S.; MARTINS-JÚNIOR, A.; Capelari, M. **Fungos macroscópios da Floresta nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil: Basidiomycota (Agaricomycetes)**. In: Lisboa P.L.B. (org.). *Caxiuanã: Desafios para conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2008.
- [9] HÖFLING, J.F.; GONÇALVES, R.B **Isolamento e caracterização de fungos patogênicos de importância médica**. Jundiaí, Paco Editorial: 2016.
- [10] IBGE (10 de outubro de 2018). *Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais do município de Benjamin Constant, AM*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Consultado no dia 14 de agosto de 2019.
- [11] Organização dos Estados Americanos (OEA); Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). **Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Fronteiriça Brasil-Colômbia Eixo Tabatinga e Benjamin Constant-Apapóris**. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais Serviços geológicos do Brasil, 1998.

- [12] ROSS, J.L.S. (Org.) **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.
- [13] SIMON & SCHUSTER'S. **Guide to mushrooms**. New York, By Giovanni Pacioni U. S. Editor: Gary Lincoff, 1981.
- [14] BASEIA, I.G.; SILVA, B.D.B.; CRUZ, R.H.S.F. **Fungos gasteroides no semiárido do nordeste brasileiro**. Feira de Santana : Print Mídia, 2014.
- [15] ROBERTS, P.; EVANS, S. **The book of fungi: a life-size guide to species from around the world**. The University of Chicago Press, Chicago 2011.
- [16] MOLANO, A.E.F.; PALACIOS, A.M.V.; QUINTERO, C.A.L.; BOEKHOUT, T. **Guía de Campo: Grupo de taxonomía y Ecología de hongos**. Unverdidad de Antioquia, I. ed. 2005.
- [17] AZEVEDO, D.A. **Cogumelos: guia prático**. – São Paulo: Nobel, 1999.
- [18] ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. Fourth Edition, John Wiley & Sons, INC, New York, Chichester Brisbane, Toronto, Sigapore – 4th ed. 1996.
- [19] VARGAS-ISLA R.; CABRAL, T.S.; ISHIKAWA, N.K. **Instruções de coleta de macrofungos Agaricales e gateroides**. INPA, Manaus, 30p. 2014.
- [20] MILLER, R.P.; NAIR, P.K.R. Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today. **Agroforestry systems**, v. 66, n. 2, p. 151-164, 2006.
- [21] OAKLEY, E. Quintais Domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, v.1, n.1, p.37-39, 2004.
- [22] GUGLIOTTA, A.M.; CAPELARI, M. Taxonomia de Basidiomicetos. In: BONONI, V.L.R.; GRANDI, R.A.P. **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**, São Paulo. 1998, p. 68-105.
- [23] PUTZKE, J.; PUTZKE, M.T.L. **Os reinos dos fungos**. v.1, Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. 606p.
- [24] HAWKSWORTH, D.L.; KIRK, P.M.; SUTTON, B.C.; PEGLER, D.N. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi**. 8.ed. New York: CAB International, 1996.
- [25] SOTÃO, H.M.P.; CAMPOS, E.L.; GUGLIOTTA, A.M.; COSTA, S.P.S. 2003. **Fungos Macroscópicos: basidiomycetos**: Serra (ed.) 2003. Os manguezais da costa norte Brasileira. MPEG. Belém. 45-59.
- [26] FIDALGO, M.E.P.K. **Contribuitionti the fungi of Mato Grosso**, Brazil. Rickia, 1968. (3):171-219.
- [27] JESUS, M.A. Basidiomicetos lignocelulolíticos de floresta nativa e de *Pinus elliotti* Engel. Do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. São Paulo, **Hoehnea**, 20 (½): 1988, 119-126.

- [28] CAMPOS, E.L. **Basidiomycotina de manguezais da Ilha do Algodal-Maiandeuá, Pará, Brasil**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. (Dissertação de Mestrado). 2000, 85pp.
- [29] SOUZA, M.A. O gênero *Phellinus* Quelet (Hymenochaetaceae) na Amazônia Brasileira. **Tese de Doutorado Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Manaus**. 1980. 199pp.
- [30] CAVALIER - SMITH, T. A revised six-kingdom system of life. *Biol. Rev.* **73**, 203-266. 1998.
- [31] KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. **Dictionary of the Fungi**. 9th edition. CAB International. Egham, U.K. 2001.
- [32] LUMBSCH, H.T.; HUHDORF, S.M. Outline of Ascomycota–2009; Notes on ascomycete systematics. Nos. 4751–5113. **Myconet**, Estados Unidos da América, v. 14, p. 1–69, 2010.
- [33] STADLER, M.; KUHNERT, E.; PERŠOH, D.; FOURNIER, J. The Xylariaceae as model example for a unified nomenclature following the “One Fungus-One Name” (1F1N) concept. **Mycology, An International Journal on Fungal Biology**, China, v. 4, 2013.
- [34] ROGERS, J.D. Thoughts and musings about tropical Xylariaceae. **MycolRes**,v.104, p.1412-1420, 2000.
- [35] ROGERS, J.D. The Xylariaceae: systematic, biological and evolutionary aspects. **Mycologia**, New York, v.71, p.1-42, 1979.
- [36] WHALLEY, A.J.S. The Xylariaceae: some ecological considerations. **Sydowia**, Austria, v. 38, p. 369-382, 1985.
- [37] MENDOZA, A.Y.G.; SANTANA, R.S.; SANTOS, V.S.; LIMA, R.A. Diversidade de basidiomycota na Reserva Natural de Palmari, Amazonas, Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.7, n.4, p.324-340, 2018.