

Vol XIII, Núm 2, jul-dez, 2021, pág. 61-79.

DIVERSIDADE DE FUNGOS DA FAMÍLIA MARASMIACEAE NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

DIVERSITY OF FUNGUS OF THE MARASMIACEAE FAMILY IN THE SOUTHWESTERN AMAZON

Felipe Sant' Anna Cavalcante
Milton César Costa Campos
Janaína Paolucci Sales de Lima

RESUMO

A biodiversidade resulta de milhões de anos de evolução biológica, e é o componente do sistema de suporte à vida do planeta Terra. Nesse sentido, este trabalho visa contribuir para o conhecimento sobre a diversidade de fungos pertencentes à família Marasmiaceae em um fragmento florestal no sudoeste da floresta amazônica. A coleta foi realizada na Base de Selva Tenente Pimenta localizada a 20 quilômetros do Município de Humaitá-AM, na 1ª Companhia do 54º Batalhão de Infantaria de Selva. Foram encontrados 27 espécimes da família Marasmiaceae, pertencentes a nove espécies e cinco gêneros. Todas as espécies identificadas apresentam importância alimentícia, ecológica ou medicinal e são encontradas em ambientes úmidos como por exemplo, a serapilheira. Porém, se faz necessário a ampliação de estudos voltados para a taxonomia e ecologia dos fungos, para que assim, verifique a biodiversidade da funga em diferentes áreas da floresta amazônica.

Palavras-chave: Agaricales. Biodiversidade. Taxonomia.

ABSTRACT

Biodiversity results from millions of years of biological evolution, and is the component of the life support system on planet Earth. In this sense, this work aims to contribute to the knowledge about the diversity of fungi belonging to the Marasmiaceae family in a forest fragment in the southwest of the Amazon rainforest. The collection was carried out at the Tenente Pimenta Selva Base located 20 kilometers from the Municipality of Humaitá-AM, at the 1st Company of the 54th Infantry Battalion of Selva. 27 specimens of the Marasmiaceae family were found, belonging to nine species and five genera. All identified species have food, ecological or medicinal importance and are found in humid environments such as litter. However, more taxonomic studies need to be carried out, covering other collection areas, in order to measure the biodiversity of poroid fungi in the state of Amazonas.

Keywords: Agaricales. Biodiversity. Taxonomy.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade resulta de milhões de anos de evolução biológica, e é o componente do sistema de suporte à vida do planeta Terra. Além do valor intrínseco de cada espécie, seu conjunto, bem como o conjunto de interações entre espécies e destas com o meio físico-químico, resultam em serviços ecossistêmicos imprescindíveis para manter a vida na Terra. A Ciência da biodiversidade inclui o descobrimento/descrição de novas espécies e/ou interações, estudos do processo evolutivo e dos processos ecológicos, juntamente com estudos focados nos serviços ambientais, no valor socioeconômico e cultural da biodiversidade e na definição de mecanismos e estratégias para sua conservação e uso sustentável (JOLY et al., 2011).

O termo biodiversidade refere-se à diversidade biológica para designar a variedade de formas de vida em todos os níveis, desde microrganismos até flora e fauna silvestres, além da espécie humana. Contudo, essa variedade de seres vivos não deve ser visualizada individualmente, mas sim em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, isto é, no conceito de ecossistema (ALHO, 2012).

Os fungos macroscópicos ou macromicetos conhecidos popularmente como cogumelos são seres eucariontes heterotróficos pertencentes ao reino Fungi. O termo macrofungo ou macromiceto (do grego: macro = grande e miceto = fungo) é utilizado para os representantes dos filos Ascomycota e Basidiomycota que formam um corpo de frutificação macroscópico como resultado de sua reprodução sexuada. São organismos ubíquos facilmente encontrados em áreas de umidade elevada durante praticamente todas as estações do ano (HANSON, 2008).

Os macrofungos, ou seja, aquelas espécies que produzem basidiomas ou ascomas (corpos de frutificação) visíveis, como os cogumelos e as orelhas-de-pau, estão entre as espécies que mais chamam a atenção da população em geral, porém, poucos são abordados no ensino de ciências nas escolas brasileiras (ROSA; MOHR, 2010).

A família Marasmiaceae é caracterizada por possuir basidiomas pequenos e médios com píleo, na maioria das vezes, bem pigmentados ou até brancos; estipe filiforme, com coloração escura, raramente cilíndrico, e então, de coloração clara, micélio basal presente ou inserido diretamente no substrato e/ou apresentando rizomorfos hialinos. São encontrados habitando a serapilheira em regiões tropicais do mundo todo (KIRK, 2001).

A área cumulativa desmatada na Amazônia legal brasileira chegou a cerca de 653 mil km², em 2003, correspondendo a 16,3%. Contudo, esse desmatamento não é distribuído homogeneamente, mas sim concentrado ao longo do denominado “arco do desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, ao norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005).

O domínio vegetacional que se estabelece na região de avanço agrícola é a floresta amazônica, que representa um dos ecossistemas de maior importância do mundo, devido à colaboração na regulação climática, por meio da evapotranspiração e sequestro de carbono, e na conservação da biodiversidade, entre outros benefícios (DOMINGUES; BERMANN, 2012).

Com a ocupação intensa da Amazônia, torna-se urgente o conhecimento sobre a diversidade dos fungos, principalmente em áreas da Amazônia brasileira, onde a biodiversidade é ainda mal mensurada e pesquisada. Nesse sentido, este trabalho visa contribuir para o conhecimento sobre a diversidade de fungos pertencentes à família Marasmiaceae em um fragmento do Sudoeste da floresta amazônica, uma vez que o principal motivo para esse baixo conhecimento de fungos no estado do Amazonas é a existência de poucos trabalhos taxonômicos de áreas que ainda não foram exploradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do estudo

O município de Humaitá pertencente à mesorregião do Sul Amazonense, localizado no interior do estado do Amazonas, com distância à capital de 591,03 Km. Apresenta uma população de aproximadamente 52.354 habitantes e possui área de 33.071,8000 km². O principal acesso é fluvial, pois se encontra às margens do Rio Madeira, mas pode-se chegar ao município por transporte aéreo ou por rodovias, através das BR-230 e BR-319 (INCRA, 2016, IBGE, 2017).

A coleta foi realizada em uma área de floresta de terra firme, com áreas de floresta secundária próximas às áreas de florestas primárias, localizada na Base de Selva Tenente Pimenta do Município de Humaitá-AM (7°35'2.400”S 63°8'33.360”W) (Figura 1). As formas da vegetação indicam ambientes peculiares, como o regime hídrico, fertilidade natural e aeração do solo. Existe uma estreita relação entre o tipo de

vegetação e as propriedades do solo sobre o qual essa vegetação ocorre (RESENDE et al., 1988; MARTINS et al., 2006).

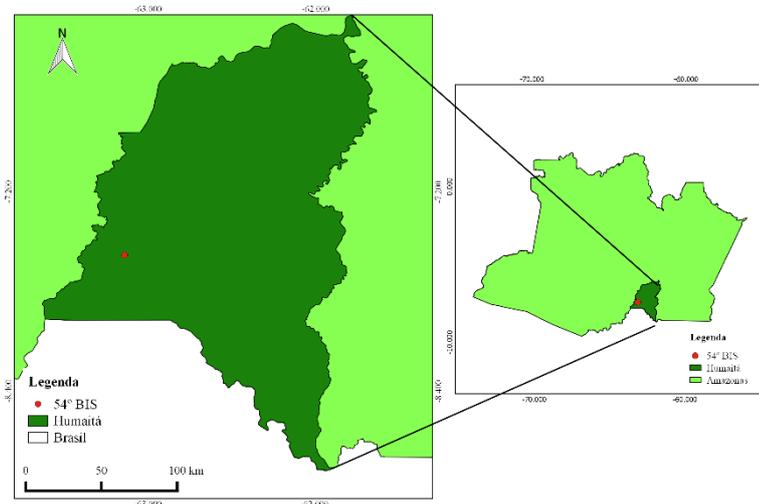


Figura 1: Área de coleta do 54° BIS

Fonte: Silva, 2020.

Coleta e Identificação de Fungos do Família Marasmiaceae

As coletas foram realizadas em dois períodos distintos, sendo agosto (período seco) e novembro (período chuvoso) de 2019 nas trilhas pré-existente da 1ª Companhia do Batalhão de Infantaria de Selva (54° BIS). As coletas foram autorizadas pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelo N° 69128-1. A trilha foi escolhida de forma aleatória, onde se procuraram os macrofungos em todos os substratos como: troncos, galhos, folhas (serapilheira), dentre outros ambientes úmidos. Dessa maneira, utilizou-se um receptor GPS (Global Positioning System) para contribuir com os estudos de distribuição geográfica das espécies. A demarcação da área foi delimitada por transectos dispostos de 40m x 10m, determinando cada transecto distava aproximadamente 200m na trilha da reserva, aproximadamente a 100m da sede na linha reta, para isso foi utilizada uma trena e uma fita para auxiliar na demarcação da área.

Quanto à identificação dos fungos da família Marasmiaceae, seguiu-se rigorosamente guias de macrofungos e as plataformas de banco de dados, incluindo o *Index Fungorum* e *Mycobanck* 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, para checagem da identificação foi realizada no Laboratório de Biologia do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), campus Humaitá-AM, onde os mesmos foram levados para secagem estufa, com temperatura aproximada de 35°C por 24 horas.

De acordo com Largent (1986), as principais características a serem anotadas são superfície pilear, superfície himenial e estipe. O sistema de classificação para a família Marasmiaceae utilizado foi o proposto por Singer (1986), os materiais coletados foram identificados em nível de família e espécie, baseado em Dennis (1970), Singer (1975, 1986) e Pegler (1977). Por meio da quantidade das espécies registradas foi possível analisar os dados quantitativos, destacando-se quatro categorias: a importância ecológica, alimentícia, medicinal ou taxonômica.

Por fim, os dados do levantamento da biodiversidade de fungos realizados, foram tabulados com auxílio do software Microsoft Excel® e analisados de maneira descritiva. O material micológico foi depositado no Herbário Dr. Ary Tupinambá Penna Pinheiro do Centro Universitário São Lucas (HFSL), Porto Velho-RO, registrado no Herbário virtual da Flora e dos Fungos (INCT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foram encontrados 27 espécimes da família Marasmiaceae, pertencentes a nove espécies e cinco gêneros (Tabela 1). Wilson; Desjardin (2005) estimaram um número aproximado e superior a 1.000 espécies, baseado na taxonomia tradicional. Enquanto que Kirk et al. (2008), cita em seu estudo que 500 espécies são associadas ao gênero, atualmente classificado na família Marasmiaceae, ordem Agaricales, subclasse Agaricomycetidae, classe Agaricomycetes, subfilo Agaricomycotina, filo Basidiomycota, reino Fungi.

Tabela 1. Espécies de macrofungos da Família Marasmiaceae coletadas na Base de Selva T. pimenta.

Família	Espécie	Período	
		Seco	Chuvoso
Marasmiaceae	<i>Marasmius</i> Fr.		X
	<i>Marasmius haematocephalus</i> (Mont.) Fr.		X
	<i>Marasmius puttemansii</i> Henn.		X
	<i>Trogia cantharelloides</i> (Mont.)	X	
	<i>Marasmius guyanensis</i> (Mont.)		X
	<i>Marasmius</i> AFF. <i>castellanoi</i> Singer	X	
	<i>Moniliophthora perniciosa</i> Stahel		X
	<i>Marasmiellus</i> Murrill		X
	<i>Marasmius rotaliscystidiatus</i> Puccin. & Capelari	X	

A família Marasmiaceae pertence a ordem Agaricales, subclasse Agaricomycetidae, classe Agaricomycetes, subfilo Agaricomycotina, filo Basidiomycota, reino Fungi são quase cosmopolitas, a família é um dos mais numerosos em espécies e ocorre com maior abundância em regiões tropicais do que em regiões temperadas ou mais frias (SINGER 1986; ANTONÍN; NOORDELOOS, 2010). As espécies do gênero são essencialmente saprofíticas, degradando detritos vegetais (serapilheira) em áreas florestais úmidas e com boa cobertura vegetal, desempenhando um papel ecológico importantíssimo que é a ciclagem de nutrientes nas florestas. Algumas poucas espécies, como *Marasmius oreades* (Bolton) Fr., ocorrem em áreas sem cobertura e ensolaradas como gramados ou cobertas por plantas herbáceas, porém, a maioria desenvolve-se melhor em ambientes sombreados.

Descrições das espécies coletadas (Figura 2):

Figura 2. Identificação dos exemplares da família Marasmiaceae coletados na Base de Selva T. Pimenta.





Fonte: Felipe Sant'Anna Cavalcante (2019)

O gênero *Marasmius* Fr., (Figura 2A) cujo nome é a forma latinizada da palavra grega marasmo (μαρασμός = que murcha, marcescente), representa um grupo muito diverso de fungos tanto em relação ao número de espécies como, conseqüentemente, em relação à morfologia e à informação molecular. Atualmente, cerca de 1.590 epítetos estão registrados no MycoBank (<http://www.mycobank.org>) e mais de 1.900 no Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>), incluindo sinônimos, nomes combinados, variedades, nomes não válidos, etc. No entanto, tanto o MycoBank quanto o Index Fungorum são apenas grandes repositórios de nomes de fungos e, obviamente não indicam a real diversidade do grupo hoje (OLIVEIRA, 2014).

As espécies do gênero *Marasmius* Fr. são, na sua maioria, saprófitas, ocorrendo principalmente na serapilheira, e sua maior importância, em termos ecológicos, é o papel que desempenham na ciclagem de nutrientes nas regiões tropicais e subtropicais. Algumas espécies são de importância na agricultura, pois causam doenças em plantações de chá, cana-de-açúcar (*Marasmius sacchari* Wakker, *Marasmius plicatulus* Peck, *Marasmius stenophyllus* Mont.), café (*Marasmius viegasii* Singer) e seringueiras (*Hevea* sp.) também é conhecida por formar "anéis de bruxa" em pastos e gramados (SINGER, 1986).

Atualmente, o gênero *Marasmius* Fr. comporta cerca de 500 espécies, a maioria de distribuição tropical (KIRK et al., 2001), mas este número pode ser muito superior chegando a aproximadamente 1.000 espécies (WILSON; DESJARDIN, 2005). Mais de 1.600 epítetos foram publicados no gênero, embora muitos sejam considerados sinônimos de outros táxons, nomes não válidos, nomes dúbios ou transferidos para outros gêneros (DESJARDIN et al., 2000).

Diferentemente, o cogumelo *Marasmius haematocephalus* (Mont.) Fr. (Figura 2B) foi descrito como *Agaricus haematocephalus* Mont., com base em material coletado no Brasil (MONTAGNE 1837) e combinado em *Marasmius* por Fries (FRIES, 1838). Esta espécie é uma das mais conhecidas e abundantes nas regiões tropicais do globo, registrada em diversas localidades dos trópicos do Novo Mundo, da África, Ásia e parte da Oceania (SINGER 1976; DESJARDIN et al., 2000; ANTONÍN, 2007).

Marasmius haematocephalus (Mont.) Fr. possui um epíteto que designa a espécie *M. haematocephalus* é muito apropriado, estando relacionado com a coloração característica do píleo – vermelho sanguíneo [“haemat-” elemento latinizado de “haimat” do Grego = vermelho-sangue; “-cephalus” forma latinizada de “kephale” do Grego = com cabeça], que foi descrita, no protólogo, como “*rubro-sanguíneo*”. Além da coloração, que é encontrada em diversos tons, variando do rosa-claro a vinho-escuro. *M. haematocephalus* é caracterizado pelo píleo membranoso, no formato típico de um guarda-chuva, com a superfície sulcada pela posição das lamelas da superfície inferior; pelas lamelas distantes, finas e esbranquiçadas; pelo estipe córneo, filiforme (semelhantes ao estipe encontrado na seção *Marasmius*), completamente glabro e com pouco micélio basal no substrato. Este padrão típico é aqui denominado de hábito “hematocefaloide”. Na microscopia, a espécie é ainda caracterizada pelos basidiósporos oblongos e pleurocistídios refrativos bem desenvolvidos e conspícuos (SINGER 1964, 1965, 1976; DENNIS 1951; PEGLER 1983; DESJARDIN; HORAK 1997; DESJARDIN et al., 2000; WANNATHES et al., 2009; TAN et al., 2009; ANTONÍN, 2007; ANTONÍN et al., 2011).

O *Marasmius puttemansii* (Figura 2C) possui uma taxonomia e características como píleo convexo-campanulado, umbilicado com um ponto central escuro em alguns espécimes rodeado por uma zona esbranquiçada, vermelho-escuro (bordô), velutino, sulcado, margem crenada, 3-5 mm diâm. Lamelas indistintamente colariadas, creme

com a margem concolor às lamelas, mas em algumas porções pigmentadas com a coloração do píleo, distantes, 10-16 por basidioma, sem lamélulas. Estipe central, filiforme, castanho-escuro a preto, com uma pequena porção do ápice esbranquiçada, glabro, inserido diretamente ao substrato, ou acompanhado por rizomorfos castanho-escuros a pretos, 44-66 mm compr. Contexto fino, creme. Basidiósporos oblongo-elipsóides, hialinos, lisos, inamilóides, parede fina, $6,5-8,5 \times 2,75-3,75 \mu\text{m}$ ($Q_m = 2,3$; $n = 20$ esporos). Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios semelhantes aos equinídios da superfície pilear, corpo principal cilíndrico, hialino, parede fina, $10-16,5 \times 3,75-5 \mu\text{m}$, sétulas apicais $2,75-4,75 \mu\text{m}$. Trama da lamela irregular com hifas hialinas, pouco dextrinóides, septadas, com ansas, $3-3,75 \mu\text{m}$ diâm. Superfície pilear himeniforme composta de equinídios do tipo *Siccus*, corpo principal cilíndrico-clavado, alguns ramificados, marrom-avermelhados, parede fina, $11,25-19 \times 3,75-6,25 \mu\text{m}$, sétulas apicais $3,5-5 \mu\text{m}$. Basidiomas dispersos sobre folhas secas na serapilheira (PUCCINELLI, 2007). Todos os materiais examinados, inclusive o tipo, foram coletados sobre folhas secas e pecíolos de uma espécie de Myrtaceae.

O gênero *Trogia* foi descrito pela primeira vez em 1835 por Elias Magnus Fries que também redefiniu a espécie *Trogia montagnei*, uma espécie que tinha sido descrita 11 anos antes pelo famoso micologista Camille Montagne como *Cantharellus aplorutis*. Como um gênero de fungos decompositores de madeira, as espécies de *Trogia* têm enzimas que quebram a lignina, polissacarídeo complexo. Aparecendo após chuvas locais, os cogumelos ainda não relatados como venenosos contêm uma variedade de aminoácidos, algum deles até então desconhecidos da ciência que parecem ser cardiotoxicos.

Enquanto que *Trogia cantharelloides* (Mont.) (Figura 2D), essa espécie é amplamente distribuída desde a Flórida (Estados Unidos) até a Argentina e é frequentemente encontrada crescendo em serapilheira ou troncos enterrados no solo, em remanescentes de Mata Atlântica de Pernambuco. As lamelas liláceas a púrpuras é uma característica marcante que, baseado em Pegler (1983), faz de *T. cantharelloides* umas das espécies lignícolas mais facilmente reconhecidas (COIMBRA, 2013).

Concomitantemente, *Marasmius guyanensis* (Mont.) (Figura 2E) é espécie bem distribuída em todas as áreas tropicais do mundo, constituída de uma taxonomia bem característica por possui uma ampla variação de pigmentação do píleo vem sendo

documentada desde o amarelo, laranja, ocre ao marrom. Na descrição de Singer (1976), a pigmentação do píleo é mencionada como amarelo-parda, amarelo-ocre, amarelo-cromo ou amarelo-cádmio e amarelo-bronze; como laranja dourada ou marrom a ferruginosa, ou marrom-amarelada quando secos.

De acordo com a descrição de Singer (1976), os basidiósporos são mais largos (até 5 vs até 4 μm) e não apresenta hifas oleíferas na trama do píleo. Além disso, a trama pilear e lamelar podem variar entre inamiloide a fracamente dextrinoide. Dennis (1951), previamente, estudou material autêntico de Montagne e uma nova coleção de Trinidad, apresentando uma descrição resumida, mas que praticamente concorda com a descrição de Singer (1976), com basidiósporos medindo 11–14 \times 3 μm , porém sem informação sobre a reação das tramas em Melzer.

Antonín (2007) estudou as coleções da espécie da África tropical, descrevendo-as como o *Marasmius guyanensis* (Mont.) tem o píleo amarelo-alaranjado claro, depois laranja, vermelho-acastanhado ou ferruginoso, com papila escura, e basidiósporos semelhantes ao material estudado por Desjardin et al. (2000) no tamanho [(9–)10–13,5(–14) \times (3–)3,5–4,5(–5) μm], mas com trama pilear e lamelar inamiloide e trama do estipe ligeiramente dextrinoide.

Assim como *Marasmius* AFF. *castellanoi* Singer (Figura 2F) pertence ao gênero *Marasmius*, cujo seus corpos de frutificação são diferentes para cada espécie de outros *Marasmius* e podem ser utilizados para identificação através da comparação morfológica em coleções de fungos. Em florestas tropicais, a serapilheira (composta por folhas e galhos pequenos) representa a maior parte da entrada de biomassa para o sistema de decomposição e também para os fungos saprófitos que são decompositores de matéria orgânica morta de origem vegetal (OLIVEIRA et al., 2008).

A biomassa produzida pelo fungo *Marasmius* AFF. *castellanoi* Singer (crescimento do micélio e dos corpos de frutificação) acarreta em imobilização e conservação de nutrientes, reduzindo a perda por lixiviação na estação chuvosa. Quando os fungos morrem, condicionados por ciclos de chuva e estiagem, seus nutrientes são liberados em pulsos de mineralização, de modo que a absorção sincronizada pelas plantas favorece a conservação de nutrientes no ecossistema. Esse é um processo particularmente importante em florestas tropicais sobre solos pobres, como ocorre amplamente na Amazônia Central (OLIVEIRA et al., 2008).

Por outro lado, o fungo basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa* (Figura 2G) (AIME; PHILLIPS-MORA, 2005) é o agente causal da doença da vassoura de bruxa em cacau (*Theobroma cacao*), uma das mais devastadoras doenças do cacau nas Américas (GRIFFITH et al., 2003). No ano de 1989, foram registrados os primeiros relatos do aparecimento da vassoura-de-bruxa na região produtora da Bahia, doença causada pelo fungo basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa*. Durante um período, o micélio cresce sobre os galhos de cacau e a água do meio de cultura vai sendo absorvida. Quando o meio de cultura seca completamente, inicia-se a rega dos galhos, a cada 3 dias, até o aparecimento de cogumelos, o que costuma ocorrer durante cerca de 30 dias após o início das regas (PEREIRA et al., 1989).

Por sua vez, o gênero *Marasmiellus* Murrill (Figura 2H) é amplamente distribuído em regiões tropicais e áreas subtropicais do mundo. *Marasmiellus* consiste em mais de 250 espécies (KIRK et al., 2008). É um gênero negligenciado em comparação com outros gêneros marasmioides (*Marasmius* Fr., *Mycena* (Pers.) Roussel, *Micromphale* Gray, etc), devido aos seus pequenos basidiocarpos, pilha sem cor e baixa variação nos caracteres morfológicos. A falta de variação nos caracteres morfológicos dificulta a delimitação de espécies de *Marasmiellus* (RETNOWATI, 2018). Desempenha um papel ecológico significativo nas florestas tropicais. Suas espécies são detritos frondosos e lenhosos saprófitos, degradantes. Algumas espécies são parasitárias e atacam várias plantas economicamente importantes, isto é, bananas, cana-de-açúcar, milho e coco palmas das mãos (SINGER, 1973).

Além disso, *Marasmiellus* Murrill é uma espécie caracterizada por circular a convexa, às vezes amplamente convexa e pêlos fortemente higroscópicos, adnados a lamelas anexas e subdistantes com 2–3 série de lamélulas e queilocistídios comuns. Esta espécie é semelhante ao *Marasmiellus troyanus* (Murrill) Dennis e *M. semiustus* (Berk. & Broome) Cantor, mas ambos crescem em diferentes hospedeiros monocotiledôneos. A espécie cresce em folhas podres e em galhos e madeira de folhas monocotiledôneas (PEGLER, 1983).

Para terminar a descrição da última espécie coletada, tem-se *Marasmius rotaliscystidiatus* (Figura 2I) que é caracterizada pelo profundo umbilicato, luz castanho a marrom, com um ponto escuro central e uma zona creme ao redor, colariado, creme para lamelas creme acastanhadas com bordas concolores, estipe de marrom escuro a

castanho, tornando-se concoloroso com lamelas no ápice, sem rizomorfos. Mas o principal e até agora característica única na seção *Marasmius* é a presença de pleurocistídios com projeções semelhantes às células de vassoura do tipo *Rotalis* do *stackipellis* mal distribuídas em todo lados da lamela. Comparando com as descrições originais, *M. rotaliscystidiatus* é macroscopicamente semelhante às seguintes espécies: *M. apatelius* Singer do Congo, *M. baeocephalus* Cantor do Equador, *M. tereticeps* Cantor da Bolívia, *M. tubulatus* Petch do Sri Lanka e *M. vigintifolius* Singer da Bolívia. Considerando esses dados, essa espécie pode ser basicamente distinguida de *Marasmius rotaliscystidiatus* pela pruiniosidade de pilha (PEGLER, 1986).

A família Marasmiaceae possui uma distribuição cosmopolita destes organismos está correlacionada com a distribuição e diversidade tipo de solo, com a temperatura, precipitação e umidade, devido ao modo de dispersão dos seus esporos que pode ser realizado pela água, ar, aves migratórias e insetos (BISBY, 1943), e esses muitas vezes são bastante resistentes às condições adversas, podendo também permanecer latentes por longos períodos (SINCLAIR, 1991). No entanto, algumas espécies apresentam distribuição geográfica limitada. O desenvolvimento do basidioma ocorre em condições ambientais que geralmente são peculiares a cada espécie. A temperatura e a luminosidade influenciam na produção dos basidiomas (GIBERTONI et al., 2007).

Logo às espécies exclusivas de cada área, pode ser explicado pela sensibilidade à fragmentação do hábitat, que é uma das principais causas de extinção das espécies (GONZALEZ; CHANETON, 2002), demonstrando assim que são sensíveis aos efeitos da fragmentação, esse processo causa alterações microclimáticas, devido aumento da temperatura, pela maior incidência de luminosidade solar e conseqüentemente se tem a diminuição da umidade do ar (SAUNDERS et al., 1991).

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada identificou a ocorrência de nove espécies pertencentes à família Marasmiaceae, sendo a maioria das espécies coletadas no período chuvoso. De acordo com informações levantadas na literatura científica, as espécies identificadas apresentam importâncias alimentícia, ecológica ou medicinal. Porém, se faz necessário a ampliação de estudos voltados para a taxonomia e ecologia dos fungos, para que assim, verifique a biodiversidade da funga em diferentes áreas da floresta amazônica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à 1ª Companhia do 54º Batalhão de Infantaria de Selva pela contribuição durante a coleta das espécies de fungos e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro cedido ao primeiro autor por meio de concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

AIME, M.C.; PHILLIPS-MORA, W. The causal agents of Witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. **Mycologia**, v.97, p.1012–1022, 2005.

ANTONÍN, V. Monograph of *Marasmius*, *Gloiocephala*, *Palaeocephala* and *Setulipes* in Tropical Africa. **Fungus Flora of Tropical Africa** v.1, p.1-164, 2007.

ANTONÍN, V.; RYOO, R.; SHIN, H.D. Marasmioid and gymnopoid fungi of the Republic of Korea. 4. *Marasmius* sect. *Siccus*. **Mycological Progress**, v.11, p.615-638, 2011.

BISBY, G.R. Geographical Distribution of Fungi. **Botanical Review**, v.9, p.466-482, 1943.

BONONI, V.L.R.; TRUFEM, S.F.B.; GRANDI, R.A.P. Fungos macroscópicos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil, depositados no Herbário do Instituto de Botânica. **Rickia**, v.9, p.37-53, 1981.

COIMBRA, V.R.M. **Fungos Agaricóides (agaricales, basidiomycota) da reserva biológica saltinho, Pernambuco: diversidade e aspectos moleculares**. 2013. 79 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

DENNIS, R.W.G. Some Agaricaceae of Trinidad and Venezuela. Leucosporae: Part I. **Transactions of the British Mycological Society**, v.34, p.411-482, 1951.

DENNIS, R.W.G. Fungus flora of venezuela and adjacent countries. **Kew Bulletin**, 1970, 584 pp.

DESJARDIN, D.E.; HORAK, E. *Marasmius* and *Gloiocephala* in the South Pacific Region: Papua New Guinae, New Caledonia, and New Zealand taxa. Part 1: Papua New Guinae and New Caledonia taxa, Part 2: New Zealand. In: PETRINI, O.; PETRINI, L.E.; HORAK, E. (eds.), Taxonomic monographs of Agaricales II, **Bibliotheca Mycologica**, v.168, p.1-152, 1997.

DESJARDIN, D.E.; RETNOWATI, A.; HORAK, E. Agaricales of Indonesia. 2. A preliminar monograph of *Marasmius* from Java and Bali. **Sydowia**, v.52, p.92-194, 2000.

DOMINGUES, M.S.; BERMAN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, v.15, n.2, p.1-12, 2012.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p.157-166, 2005.

FRIES, E.M. **Epicrasis systematis mycologici**. Upsaliae, 1938.

GONZALEZ, A.; CHANETON, E.J. Heterotroph species extinction, abundance and biomass dynamics in an experimentally fragmented microecosystem. **Journal of Animal Ecology**, v.71, p.594-602, 2002.

GILBERTONI, T.B.; SANTOS, P.J.P.; CAVALCANTI, M.AQ. Ecological aspects of Aphylophorales in the Atlantic rain forest in Northeast Brazil. **Fungal Diversity**, v.25, p.49-67, 2007.

GRIFFITH, G.W.; NICHOLSON, J.; NENNINGER, A.; BIRCH, R.N.; HEDGER, J.N. Witches' brooms and frosty pods: two major pathogens of cacao. *New Zealand Journal of Botany*, v.41, p.423-435, 2003.

HANSON, J.R. **The Chemistry of Fungi**. Royal Society of Chemistry, United Kingdom. 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 2017. **Cidades**. Disponível em <
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/humaita>> Acesso 13 de Abril de 2020 às 19:00h.

JOLY, C.; HADDAD, C.; VERDADE, L.; OLIVEIRA, M.; BOLZANI, V.; BERLINCK, R. Diagnóstico da pesquisa em Biodiversidade no Brasil. *Revista USP*, v.89, p.114-133, 2011.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. 9.ed. CAB Bioscience, Egham. 2001.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. **Dictionary of the Fungi**. 10.ed. Wallingford: CABI International. 2008. 485 p.

LARGENT, D.L. **How to identify mushrooms to genus**. I. Macroscopic features. Mad River Press, Eureka. 1986.

MARTINS, G.C.; FERREIRA, M.M.; CURI, N.; VITORINO, A.C.T.; NAVES SILVA, M.L. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): atributos diferenciais dos solos. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.30, n.2, p. 221-227, 2006.

MONTAGNE, C. Centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles. *Annales des Sciences aturelles, botanique*, ser. v.2, n.8, p.345-370, 1837.

OLIVEIRA, M.L.; BACCARO, F.B.; BRAGA-NETO, R.; MAGNUSSON, W.E.
Reserva Ducke: A biodiversidade amazônica através de uma grade. Manaus: Áttema Design Editorial, 2008.

PEGLER, D.N. A preliminary agarici Flora of East Africa. **Kew Bulletin, Additional Series**, v.6, p.615, 1977.

PEGLER, D.N. Agaric flora of the Lesser Antilles. **Kew Bulletin, Additional Series**, v.9, p.1-668, 1983.

PEGLER D.N. Agaric Flora of Sri Lanka. **Kew Bulletin Additional**. London, Series 12. 1986.

PEREIRA, J.L.; RAM, A.; FIGUEREIDO, J.M.L.C. La primera aparición de la “Escoba de Bruja” en la principal región productora de cacao del Brasil. **Turrialba**, v.36, n.4, p.459-461, 1989.

PUCCINELLI, C. **Marasmius (Basidiomycota - Marasmiaceae) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), São Paulo, SP, Brasil.** 2007. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente), São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, 2007.

RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D.P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações.** Brasília, DF: Ministério da Educação; Lavras: ESAL; Piracicaba: POTAFOS, 1988. 81 p.

RETNOWATI, A. The species of *Marasmiellus* (Agaricales: Omphalotaceae) from Java and Bali. **Gardens' Bulletin Singapore**, v.70, n.1, p.191-258, 2018.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation A review. **Conservation Biology**, v.5, n.1, p.18-32, 1991.

SINCLAIR, J.B. Latent infection of soybean plants of seeds and Fungi. **Plant Disease**, v.75, n.3, p.220-224, 1991.

SINGER, R. *Marasmius* congolais recueillis par Mme. Goossens-Fontana et d'autres collecteurs Belges. **Bulletin du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles**, v.34, p.317-388, 1964.

SINGER, R. Monographic studies on the South American Basidiomycetes, especially those of the East Slope of the Andes and Brazil. 2. The genus *Marasmius* in South America. **Sydowia**, v.18, p.106-358, 1965.

SINGER R. The Agaricales in modern taxonomy. 3th Edition, **Vaduz. J. Cramer, Stuttgart**, Germany. 912pp. 1975.

SINGER, R. Marasmiaceae (Basidiomycetes – Tricholomataceae). **Flora Neotropica Monograph**, v.17, p.1-347, 1976.

SINGER, R. The Agaricales in Modern Taxonomy. 4th ed. **Koeltz Scientific Books**, Koenigstein, 1986.

TAN, Y.S.; DESJARDIN, D.E.; PERRY, B.A.; VIKINESWARAY, S.; NOORLIDAH, A. *Marasmius sensu stricto* in Peninsular Malaysia. **Fungal Diversity**, v.37, p.9-100, 2009.

WANNATHES, N.; DESJARDIN, D.E.; HYDE, K.D.; PERRY, B.A.; LUMYONG, S. Amonograph of *Marasmius* (Basidiomycota) from Northern Thailand based on morphological and molecular (ITS sequences) data. **Fungal Diversity** v.37, p.209-306, 2009.

WILSON, A.W.; DESJARDIN, D.E. Phylogenetic relationships in the gymnopoid and marasmioid fungi (Basidiomycetes, euagaric clade). **Mycologia**, v.97, p.667–679, 2005.

Recebido: 8/3/2021. Aceito: 9/6/2021.

Autores:

Felipe Sant' Anna Cavalcante - Possui graduação Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pelo Centro Universitário São Lucas (UniSL), Especialista em Metodologia do Ensino Superior pelo UniSL (2019), Mestre em Ciências Ambientais do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

E-mail: felipesantana.cavalcante@gmail.com

Milton César Costa Campos - Possui Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Estadual Paulista, Doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e Pós-Doutorado em Engenharia de Água e Solo pela Universidade Estadual de Campinas. É Professor Associado II do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

E-mail: mcesarsolos@gmail.com

Janaína Paolucci Sales de Lima - Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, mestrado em Ciências Agrárias pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas. Atualmente, é professor Associado I da Universidade Federal do Amazonas.

E-mail: paolucci@ufam.edu.br