

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
*CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE*  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

MARIO GIOVANINI ANTAS DE FREITAS

FUNGA POROIDE DA GUARNIÇÃO DA AÉRONAUTICA DE  
PIRASSUNUNGA (SÃO PAULO, BRASIL)

SÃO CARLOS -SP

2022

MARIO GIOVANINI ANTAS DE FREITAS

FUNGA POROIDE DA GUARNIÇÃO DA AÉRONAUTICA DE  
PIRASSUNUNGA (SÃO PAULO, BRASIL)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais<sup>1</sup>.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a) Renata Sebastiani  
Coorientador(a): Dra. Adriana Gugliotta

São Carlos-SP

2022

---

<sup>1</sup> Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Mario, Giovanini

Funga poroide da Guarnição da Aeronautica de Pirassununga (São Paulo, Brasil) / Giovanini Mario -- 2022.  
52f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Renata Sebastiani, Adriana Gugliotta  
Banca Examinadora: Luciano Marcon Baltazar, Ricardo Matheus Pires  
Bibliografia

1. Taxonomia de Poliporos. I. Mario, Giovanini. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Mario Giovanini Antas de Freitas, realizada em 11/10/2022.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Renata Sebastiani (UFSCar)

Profa. Dra. Adriana de Mello Gugliotta (IB)

Prof. Dr. Juliano Marcon Baltazar (UFSCar)

Prof. Dr. Ricardo Matheus Pires (UNESP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

“I wish it need not have happened in my time,” said Frodo.

“So do I,” said Gandalf, “and so do all who live to see such times. But that is not for them to decide. All we have to decide is what to do with the time that is given us.”

Gostaria que isso não tivesse acontecido na minha época - disse Frodo. Eu também - disse Gandalf. - Como todos que vivem nesses tempos. Mas a decisão não é nossa. Tudo o que temos de decidir é o que fazer com o tempo que nos é dado.

**J.R.R. Tolkien - O Senhor dos Anéis**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao meu grande amigo, irmão, colega de apartamento, parceiro de campo e de isolamento, Gustavo Borges. Mais do que ninguém, foi você quem viabilizou que esse projeto virasse trabalho e que eu atravessasse todas as tempestades dos últimos anos. Faltam palavras pra te agradecer por tudo. Te amo demais e me sinto imensamente grato por ter você na minha vida.

Depois, aos meus pais, Simone e Flavio, e à minha família, por terem sempre acreditado nos meus sonhos e me dado todo o suporte do mundo.

À minha companheira, Letícia. Sua companhia, suas palavras de encorajamento e os planos que fazemos juntos são minha fonte inesgotável de determinação. Você é o universo sorrindo pra mim. Te amo.

Ao meu terapeuta, Ricardo Soares. O trabalho que você faz é transformador, e eu não tenho palavras pra te agradecer por ele.

À minha querida orientadora, professora e amiga, a Profa. Dra. Renata Sebastiani, por mais uma vez acreditar em mim e nesse trabalho, por tudo que aprendi e sigo aprendendo contigo e por ter despertado minha paixão pela taxonomia.

À minha co-orientadora, a Dra. Adriana Gugliotta, pela participação que tornou este trabalho possível, por todo o aprendizado e pela semana inesquecível que passei no lab de micologia do Instituto Ambiental de SP, ao lado do Felipe e da Mari, que fizeram essa experiência ainda mais rica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Vinícius, secretário do PPGCAm, o resolvidor de problemas mais eficiente que já conheci, e todo o pessoal do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAm) e do Departamento de Ciências Ambientais (DCAm). E em especial à Pati e ao Lu, que ao longo desses anos passaram de professores a grandes amigos.

A todo o pessoal da Academia das Forças Aéreas de Pirassununga (AFA), por viabilizarem os estudos de biodiversidade que têm sido feitos na base desde 2013 e por protegerem uma das áreas de vegetação nativa mais rica que eu já tive o prazer de conhecer.

Aos meus amigos: Telles, Moni, Duda, Japa, Ian, Carol, Gus, Eric, Miguel, Flavio, Elda e Higor. Uma alma muito sábia uma vez disse que quem tem amigos tem tudo. É um prazer imenso dividir a existência com pessoas tão carinhosas, acolhedoras e divertidas. Obrigado por escolherem fazer parte da minha história.

À Carol, por ter feito parte da minha história, por ter me ensinado tanto e por ter iluminado a época sombria que atravessamos juntos.

Aos meus alunos e alunas. Todos vocês, cada um à sua maneira, me fizeram descobrir meu caminho e meu propósito. É uma honra habitar a sala de aula com vocês.

Ao Felipe, que torna minha existência mais leve e mais divertida.

E por último, a todas e todos que de alguma forma participaram do esforço contra a pandemia. Sobretudo àqueles que estiveram na linha de frente. Eu, o Brasil e a humanidade temos uma dívida eterna e impagável com cada um de vocês.

## Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>2</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I - Funga poróide da Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga (SP, Brasil) ..</b>	<b>15</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>Área de estudo .....</b>	<b>18</b>
<b>Metodologia .....</b>	<b>19</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>Chave de fungos poróides para a Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga .....</b>	<b>21</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO II - Guia de Campo (Field Guide) .....</b>	<b>41</b>



## RESUMO

Fungos poróides compõem um grupo de grande importância ecológica devido à sua capacidade de decomposição de madeira. Através de sua atuação, desempenham um papel importante na ciclagem dos nutrientes e manutenção de ecossistemas, sobretudo florestas. Apesar de sua importância, o grupo, assim como fungos em geral, é pouco estudado e sua diversidade e distribuição ainda são pouco conhecidas. É importante que sejam feitos mais levantamentos sobre este grupo, tendo em vista o papel ecológico do grupo, uma vez que esforços de conservação dependem do conhecimento da biodiversidade. Este trabalho teve como objetivo realizar um inventário da funga poróide em diferentes fitofisionomias e em áreas antropizadas da Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, uma área de importância para estudos de conservação que contempla grandes fragmentos de cerrado e floresta estacional semidecidual ainda não estudados. Tendo sido o primeiro levantamento da funga da área de estudo, o presente trabalho produziu dados importantes acerca da diversidade de fungos poróides da região, e as amostras obtidas estão em processo de catalogação e depósito em herbários. Ao todo 46 espécimes foram coletados, dos quais 42 foram identificados, representando 14 espécies e 2 morfoespécies distribuídos em oito famílias. Foi elaborada uma chave de identificação das espécies contempladas na sinopse, juntamente com um Guia de Campo.

**Palavras-chave:** Basidiomycota, Biodiversidade, Conservação, Fungos decompositores de madeira, Fungos poróides.

## ABSTRACT

Poroid fungi are a group of major ecological importance given their capacity of breaking down wood. Through their activity, they play an important role in nutrient cycling and ecosystem maintenance, especially in forests. In spite of their importance, they, as are fungi in general, are underrepresented in studies, and their diversity and distribution remain fairly unknown. It's important that further inventory studies on the group are carried out, given their ecological role and the dependency of conservation efforts on diversity studies. This study aimed at surveying poroid fungi diversity in different woodland formations as well as human-occupied areas of Pirassununga Airforce Base, an important area for conservation studies that holds unsurveyed native vegetation fragments. Being the first of its type done in the area, this study produced important data regarding the diversity of poroid fungi in the area, and samples collected are being cataloged and will be deposited in collections. In total, 46 specimens were collected, of which 42 were identified, representing 14 species and 2 morphospecies, representing eight distinct families. An identification key as well as a Field Guide were produced as the results of the project.

**Keywords:** Basidiomycota, Biodiversity, Conservation, Wood decay fungi, Poroid fungi.

## INTRODUÇÃO GERAL

Organismos produtores, em particular árvores, são responsáveis pela fixação de vastas quantidades de energia e nutrientes, grande parte dos quais ficam armazenados na planta, e ainda sustentam uma grande diversidade de consumidores e decompositores. Depois da morte desses produtores, e através da ação de microorganismos decompositores, esses nutrientes são reincorporados no solo e possibilitam o crescimento da próxima geração de árvores (ADARSH *et al.*, 2015).

Fungos são um dos grupos de maior sucesso evolutivo no planeta. Sua presença é não só universal, mas também vital na maioria dos ecossistemas terrestres, e seus representantes ocupam uma vasta gama de habitats e nichos ecológicos, que variam desde mutualistas, habitando a rizosfera da maioria das plantas terrestres, até fixadores da energia de radiação ionizante nas paredes de concreto da usina nuclear de Chernobyl, capazes de utilizar melanina em um processo análogo ao que plantas fazem com clorofila (ZHDANOVA *et al.* 2004 ).

Um dos maiores indicativos do sucesso evolutivo dos fungos é sua vastidão taxonômica e imensa diversidade. Ao longo das últimas décadas a estimativa da diversidade de fungos no planeta aumentou em ordens de magnitude, variando entre 100.000 e 250.000 na primeira metade do século e chegando à outrora impressionante (e atualmente conservadora) marca de 1,5 milhões em 1991. As estimativas mais recentes, embasadas em técnicas moleculares, apontam que a diversidade total de fungos seja algo entre 2,2 e 3,8 milhões de espécies (BLACKWELL, 2011; HAWKSWORTH, LUCKING, 2017).

A classificação taxonômica dos fungos sofreu profundas alterações desde que se começou a catalogar o grupo. Anteriormente ao Sistema de Linneus eram considerados plantas, nem mesmo sendo reconhecidos como um grupo distinto de organismos. Foi só com o sistema de classificação proposto por Robert Whittaker em 1959, (WHITTAKER, 1959) que o grupo recebeu identidade própria, sendo representado pelo reino Fungi. O grupo foi outrora considerado não-monofilético, uma vez que se acreditava que abarcava organismos com origens evolutivas distintas, porem trabalhos mais recentes demonstram que fungos formam de fato um monofilético.(KIRK *et al.* 2008) (Li *et al.* 2021).

Com o surgimento de novas técnicas e ferramentas de análise morfológica e genética, associadas à sistemática filogenética, foram propostas profundas alterações na classificação taxonômica dos fungos. Atualmente, o grupo fungos é reconhecido como sendo composto por 200 ordens, classificadas em 12 filos, com muitas das relações entre linhagens sendo ainda ambíguas ou pouco resolvidas, ilustrando como apesar do amplo conhecimento acerca do grupo, ainda restam muitas lacunas para serem preenchidas (Li *et al.* 2021).

De forma geral, os fungos destacam-se dentre os muitos grupos de microrganismos que participam da ciclagem de nutrientes. Fungos decompositores de madeira são excelentes engenheiros de ecossistemas, uma vez que modulam diretamente a disponibilidade de recursos para diversos grupos funcionais. Um grupo de fungos é notório por sua importância crítica nesse processo: os políporos (Basidiomycota, Polyporales) (LONSDALE *et al.* 2008).

Políporos têm um importante papel na manutenção de ecossistemas devido à sua capacidade de degradar celulose e lignina, polímeros estruturais constituintes da madeira, e assim tornar disponíveis recursos normalmente inacessíveis presentes na madeira morta, um elemento central de complexas redes ecológicas, e cujos nutrientes, ciclados pela ação decompositora desses fungos, são essenciais para a manutenção de ecossistemas florestados (ADARSH *et al.* 2015).

Os fungos poliporóides apresentam uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em florestas em todo planeta. Segundo Ryvarden (1991), as espécies podem ser cosmopolitas (ampla distribuição) ou endêmicas (distribuição restrita), sendo neste caso dependente de diversos fatores ambientais, que afetam não só o fungo mas também as plantas com potencial de serem hospedeiras, com as quais o fungo pode ter uma relação mais restrita ou generalista.

O termo políporo, ou poróide, representa espécies de fungos basidiomicetos cujas estruturas reprodutivas estão dispostas no interior de tubos que desembocam em poros na superfície himenial (normalmente voltada para o solo) do basidioma, popularmente chamado de cogumelo ou orelha-de-pau (RYVARDEN, 1991; ALEXOPOULOS *et al.* 1996). Os políporos formam um grupo polifilético pertencente ao filo Basidiomycota, cuja sinapomorfia é a presença de estruturas reprodutivas chamadas basídios, onde ocorre um processo análogo à fecundação em animais e, através de processo de meiose, a formação de basidiósporos (GUGLIOTTA *et al.* 1998).

A taxonomia do grupo políporos vem sofrendo profundas modificações desde que este passou a ser objeto de estudo da sistemática filogenética. Atualmente, são usados, além de dados morfológicos, estudos de biologia molecular, análises enzimáticas e estudos de compatibilidade sexual (KRÜGER *et al.* 2004). Dessa forma, a classificação proposta por Kirk (2008) foi baseada em estudos de biologia molecular, que sugerem que o hábito poliporóide seja uma característica plesiomórfica (herdada de um ancestral evolutivo) e que, através de processo de diversificação, tenha dado origem às formas lamelares (estruturas reprodutivas dispostas em vilosidades radiais no basidioma), hidnoides e corticoides.

Fungos poróides são um grupo altamente diverso, tanto morfológica quanto funcionalmente. As espécies do grupo contam com uma multiplicidade de características funcionais, sendo diferenciadas por sua capacidade de atuação em substratos lenhosos em condições distintas, com propriedades químicas e físicas específicas. O tipo, dimensões e estágio de decomposição do

substrato influenciam diretamente a diversidade de políporos presentes, favorecendo a presença de diferentes espécies ao longo do processo de decomposição (RAYNER *et al.* 1979).

Os detritos de madeira grossa, ou *coarse wood debris* (CWD), em inglês, representam até 33% da biomassa total sobre-solo em florestas maduras e entre 22 e 88% em florestas tropicais em regeneração (CLARK *et al.* 2006). Uma vez que a madeira sofre decomposição lenta, o CWD forma um amplo reservatório de nutrientes minerais, principalmente N (Nitrogênio) e P (Fósforo), biologicamente indisponíveis para produtores primários até que sejam liberados pela ação de organismos decompositores, entre os quais se destacam os fungos poróides (BODDY *et al.* 1995).

Fungos poróides são os principais organismos atuantes na decomposição da madeira devido à liberação de enzimas que eficientemente degradam celulose, hemicelulose e lignina, os principais constituintes estruturais da madeira. Esses polímeros, que normalmente não são biodisponíveis como fontes de energia e nutrientes, são convertidos em moléculas menores pela ação de complexos enzimáticos liberados pelo fungo, tornando os nutrientes contidos na madeira acessíveis para uma vasta quantidade de organismos que colonizam a madeira morta em um processo análogo à sucessão ecológica observada em macro-ecossistemas (BODDY *et al.* 1995).

A madeira em decomposição é um habitat único e pontual em termos de espaço e duração, onde animais, plantas, fungos, protistas e procariotos coexistem e interagem (JOHANSSON *et al.* 2007). Notavelmente, políporos estabelecem relações importantes com besouros, que se alimentam do micélio do fungo e agem como dispersores, transportando esporos do fungo para outras árvores em decomposição, agindo assim como dispersores mais precisos e eficientes que o vento. Além disso, o ciclo de vida desses e outros insetos contribuem para a translocação espacial dos nutrientes disponibilizados pelo fungo (PETTEY *et al.* 1986).

O entendimento dessas interações, que por sua vez depende do conhecimento acerca dos organismos que dela participam, é de grande importância, uma vez essa dinâmica constitui um dos principais componentes da manutenção da biodiversidade em ecossistemas florestais, que por sua vez abrigam a maior parte da biodiversidade do planeta (SIITONEN *et al.* 2000).

Os principais fatores ambientais limitantes para o desenvolvimento de fungos decompositores de madeira são temperatura, umidade, presença de oxigênio e características químicas e biológicas do substrato onde se desenvolvem (WALKER 2017). Por isso, é possível inferir que a diversidade de poliporóides é maior em ambientes quentes, úmidos e com alta quantidade de nutrientes disponíveis, indicando que florestas tropicais podem conter uma variedade vasta de espécies do grupo, muitas das quais ainda podem ser desconhecidas.

Além da importância ecológica, os fungos poróides também possuem potencial para diversas aplicações biotecnológicas, com destaque para a produção de bioenergia e substituição e tratamento de efluentes industriais. Por exemplo, fungos poróides podem ter ampla aplicação na indústria de

papel e celulose, no tratamento de 23 efluentes e no processo de fabricação de papel, atuando na liberação das fibras da madeira após a de-lignificação e na fase de branqueamento, substituindo ou reduzindo o uso de substâncias químicas, principais causadoras de poluição da água no processo de produção e branqueamento do papel (NGUYEN *et al.* 2018; ESPOSITO *et al.* 1991).

A despeito da relevante importância ecológica e do grande potencial biotecnológico dos fungos poróides e dos fungos de forma geral, não se conhece exatamente a diversidade desses grupos, devido à carência de estudos em sistemática e a rápida degradação ambiental. Ações humanas inegavelmente estão ocasionando a perda de biodiversidade em uma velocidade alarmante, apontada por estudos como sendo cerca de mil vezes maior que a taxa natural (PIMM *et al.* 1995). Tal fenômeno leva boa parte da comunidade científica a considerar que o planeta está passando por um evento de extinção em massa, denominado *extinção do Holoceno*, a sexta extinção em massa da história da Terra, segundo registros geológicos (CEBALLOS *et al.* 2018).

Uma perda de biodiversidade tão acelerada implica em uma severa interrupção de processos ecossistêmicos responsáveis por regular diversos fatores climáticos e biológicos importantes, e dos quais boa parte da vida no planeta depende para sobreviver, incluindo seres humanos (REID *et al.* 2005).

Considerando uma perspectiva utilitarista, segundo a qual políticas públicas e econômicas são elaboradas, pode-se levantar três fortes justificativas para a conservação da biodiversidade: a manutenção de serviços ecossistêmicos, a mitigação de efeitos da mudança climática e o controle de doenças emergentes. A biodiversidade (variedade genética, de espécies e de sistemas ecológicos) é responsável por inúmeros processos naturais que beneficiam direta e indiretamente a vida e a economia de sociedades humanas. Tais benefícios são denominados serviços ecossistêmicos e variam desde a produção bens materiais como madeira, alimento e remédios a benefícios funcionais como regulação climática, irrigação e geração de energia elétrica na forma de chuva, recreação e bem-estar. Estimativas recentes apontam que o benefício econômico gerado por serviços ecossistêmicos pode ser entre dez e cem vezes maior do que o custo de mantê-los (TEEB; 2009; REID *et al.* 2005).

COSTANZA *et al.* (1996) sugere 17 diferentes categorias de serviços ecossistêmicos e estima que, considerando a biota de todo o planeta, o valor total desses serviços é estimado como sendo entre 16 e  $54 \times 10^{12}$  (trilhões) de dólares, valor que equivale a pelo menos 127 trilhões de reais, corrigido pela inflação e valor do dólar de 2020. As modalidades de serviços ecossistêmicos avaliados pelo estudo consistem de regulação de gases atmosféricos, regulação climática, mitigação de distúrbios a ecossistemas, regulação do regime de chuvas, armazenamento de água, controle de erosão e sedimentação, formação de solos, ciclagem de nutrientes, neutralização de poluentes,

polinização, controle biológico, refúgios de fauna, produção de alimentos, produção de matéria bruta, recursos genéticos e benefícios recreativos e culturais.

É um consenso entre a comunidade científica que o fenômeno da mudança climática, popularmente chamado de aquecimento global, é uma problemática que merece atenção e que tem potencial para se tornar uma forte ameaça à vida humana. O Painel Intergovernamental da Mudança Climática (IPCC) compila informações sobre esse fenômeno complexo e estabelece diretrizes sobre redução, controle e mitigação dos efeitos da mudança climática com o objetivo principal de limitar o aquecimento do planeta a menos de 2°C acima de níveis pré-industriais. A partir desse ponto, a mudança nos padrões climáticos do planeta pode ter efeitos potencialmente catastróficos (IPCC, 2019).

Uma das ameaças mais sérias associadas à mudança climática é possibilidade de desencadeamento de efeitos cascata de *feedback* positivo, ou retro-alimentação, que agravam e aceleram ainda mais as alterações em padrões climáticos. Efeitos como derretimento e liberação de metano do *permafrost* (solo permanentemente congelado) siberiano, redução do coeficiente de reflexão de nuvens e superfície cobertas por gelo, aumento da suscetibilidade de florestas a incêndios e *feedback* de vapor de água tornam a ameaça da mudança climática mais séria do que se pensava (IPCC 2019).

Dentre os muitos impactos provocados pela mudança climática, destaca-se a maior incidência de eventos climáticos extremos. Segundo o IPCC (2019), o aumento da temperatura média do planeta aumentaria a incidência de tempestades tropicais, chuvas intensas ocasionando enchentes, secas prolongadas e ondas de calor. Além do risco humano envolvido, o Brasil, e outros países cuja economia depende da produção agrícola, são especialmente vulneráveis à intensificação de certos eventos climáticos.

Além dos riscos à vida humana, estudos apontam que a mudança climática é um importante *driver* de extinção de espécies e perda de biodiversidade. As alterações climáticas impactam diretamente a biosfera do planeta, podendo provocar mudanças de habitat e migrações ou até extinções de espécies menos resilientes. Tais mudanças, por sua vez, podem provocar uma forte disrupção de processos ecossistêmicos importantes (LEADLEY, 2010).

Por outro lado, a manutenção da biodiversidade pode ser um importante *buffer* contra os efeitos da mudança climática. Organismos fotossintetizadores, especialmente árvores, são altamente eficientes em retirar carbono da atmosfera para incorporação em biomassa, processo que é efetivamente inverso da queima de combustíveis fósseis, principal *driver* da mudança climática. PAN *et al.* (2011) estima que florestas sequestram cerca de  $1 \times 10^9$  (milhões) toneladas de carbono da atmosfera anualmente, enquanto processos de desmatamento são responsáveis pela liberação de cerca de  $3 \times 10^9$  toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente. Portanto, esforços de proteção e regeneração de

ecossistemas florestados podem ser uma ferramenta eficiente para, ao mesmo tempo, reduzir emissões de carbono e retirar da atmosfera, sem nenhum custo além da preservação, grande quantidade de gases de efeito estufa.

Além disso, florestas, em especial florestas tropicais, viabilizam a existência de uma vasta e complexa rede microbiana capaz de metabolizar outros poluentes e gases de efeito estufa como metano, óxidos de nitrogênio (NOX) e amônia (STEIN, 2020). Políporos, dado seu importante papel na ciclagem e disponibilização de nutrientes, são componentes vitais desse processo, uma vez que contribuem de forma indispensável para a manutenção de florestas e das redes microbianas que as suportam.

O escritor e jornalista científico David Quammen, autor do igualmente informativo e preocupante livro *Spillover: Animal infections and the next human pandemic*, afirma, sobre o surto de SARS-CoV de 2002-2003, que:

“O cenário poderia ter sido muito pior. A SARS em 2003 foi um surto, não uma pandemia global. Oito mil casos são relativamente poucos, para uma infecção tão explosiva, 774 pessoas morreram, não 7 milhões. Diversos fatores contribuíram para limitar o alcance do surto, um dos quais foi a sorte da humanidade. [...] Se a SARS tivesse se conformado com o padrão perverso de infectividade pré-sintomática, sua emergência em 2003 não teria sido um caso histórico de boa sorte e resposta eficiente a um surto. Teria sido uma história muito mais trágica.” (QUAMMEN, 2012, p.206-208)

O patógeno causador da SARS, assim como os causadores da Covid-19, Ebola, Influenza, AIDS, Varíola, Sarampo, Peste Bubônica, e diversas outras doenças infecciosas causadoras de surtos, epidemias e pandemias sérias, compartilham a característica de serem zoonoses: doenças emergentes causadas por patógenos que, com sucesso, saltaram de uma espécie hospedeira para humanos (QUAMMEN, 2012). Esses eventos de salto entre espécies, denominados *spillovers*, não são resultado meramente do acaso. Estudos apontam que existe uma correlação entre o aumento de doenças zoonóticas emergentes e a disrupção de sistemas ecológicos devido à atividade humana (MYERS *et al.* 2013).

No contexto da pandemia da SARS-CoV 2, vírus causador da Covid-19, durante a qual esse trabalho foi elaborado, o fator popularmente apontado como o responsável pelo surgimento da doença foram as condições de armazenamento, abate e consumo de animais silvestres do mercado de pescados (comumente chamado *wet market*, em inglês) de Wuhan. Contudo, essa suposição ignora a causa subjacente do problema: a degradação ambiental, especialmente a fragmentação, ocupação e destruição de habitats naturais, cria condições favoráveis para eventos de *spillover* e

emergência de doenças zoonóticas. O comércio de animais exóticos em *wet markets* é meramente o sintoma de um problema maior (GERBER, 2020).

Apesar da opinião popular de que a proibição do comércio de animais exóticos é o fator-chave na prevenção de futuras pandemias, tal medida teria apenas resultados limitados e a curto prazo. A solução de longo prazo verdadeiramente eficiente para limitar saltos zoonóticos está ligada à proteção e restauração de habitats naturais e à conservação da biodiversidade (SEBASTIANI; COSTA, 2020).

Outro ponto importante são estudos acerca da biodiversidade, sobretudo de grupos ainda relativamente pouco estudados e de grande importância ecossistêmica, como os políporos. O conhecimento sobre a dinâmica de ecossistemas e de suas partes é essencial para redução do impacto da atividade humana sobre ambientes naturais e para estudos sobre zoonoses, especialmente aquelas com potencial epidemiológico ainda não realizado, ambas ferramentas para prevenir e reduzir o impacto de surtos de doenças de origem zoonótica.

No contexto das Ciências Ambientais e da Conservação, o conhecimento acerca da biodiversidade é uma base importante tanto para estudos sobre organismos específicos, seus padrões de interação e os impactos provocadas por humanos no ambiente (por exemplo trabalhos de ecologia, ecotoxicologia e monitoramento de espécies ameaçadas), quanto para esforços de conservação de reservatórios de biodiversidade e de espécies ameaçadas.

Nesse ponto, a sistemática e a taxonomia se mostram ferramentas valiosas, uma vez que permitem conhecer e compreender a biodiversidade de uma forma pragmática e científica e, assim, fundamentar estudos e esforços de conservação. Para conservar a biodiversidade, é necessário primeiro conhecê-la.

Trabalhos de pesquisa relevantes sobre a funga brasileira foram e continuam sendo produzidos e publicados. A seguir, alguns trabalhos, com diferentes enfoques, que trazem importantes informações sobre o grupo: Baltazar e Gibertoni (2009) realizaram uma revisão em forma de *checklist* que compila informações sobre 733 espécies em 47 famílias de políporos identificadas no domínio Mata Atlântica. Rezende (2014) realizou um estudo taxonômico e filogenético preliminar de *Amauroderma* Murrill (Ganodermataceae, Polyporales), explorando a morfologia da parede do esporo como caráter taxonômico e, a partir de observações em microscopia de varredura, propõe e caracteriza uma nova espécie e a filogenia do gênero.

GIBERTONI *et al.* (2015) avalia o efeito de condições ambientais na comunidade de políporos no domínio Mata Atlântica, levando em conta tipo de substrato, estações do ano, altitude e características geográficas, bem como as implicações dessas variáveis para fins de conservação. ALCÂNTARA e GUGLIOTTA, (2019) trazem uma nova ocorrência de políporo para o estado de São Paulo, que concentra muitos dos estudos sobre políporos no Brasil e é um exemplo de como a



funga do Brasil ainda é majoritariamente desconhecida em termos de diversidade e distribuição de espécies. ABRAHÃO *et al.* (2012) traz importantes contribuições sobre a funga de políporos do Cerrado, domínio que durante muito tempo foi considerado pobre em biodiversidade, justificando assim a ocupação de áreas de cerrado para agricultura e ocupação humana. Estudos acerca da biodiversidade do cerrado ressaltam a importância de esforços de conservação e de levantamento de espécies do domínio, que tem grande taxa de endemismo de diversos táxons, incluindo fungos.

A Flora e Funga do Brasil (antiga Flora Brasil 2020) é uma plataforma que compila dados levantados em estudos acerca da diversidade desses grupos, disponibilizando dados taxonômicos e de ocorrência.

No banco de dados constam 478 espécies de Polyporales (ordem que abarca a maioria dos fungos poróides) que ocorrem no Brasil, das quais, no estado de São Paulo, 98 ocorrem no domínio do Cerrado e 189 no domínio Mata Atlântica. É importante ter em vista que a maioria dos dados sobre o grupo no domínio Mata Atlântica são referentes à região próxima ao litoral.

Considerando as lacunas de conhecimento sobre a funga brasileira, juntamente com a importância dos fungos poróides para a manutenção de ecossistemas, evidencia-se a importância de que sejam feitos mais estudos sobre o grupo, especialmente frente às alterações e impactos em sistemas ecológicos provocados pela atividade humana e ao risco de que espécies sejam perdidas antes que sejam sequer conhecidas pela ciência.

Assim, esta dissertação tem como objetivo principal estudar a diversidade de fungos poróides em diferentes formações vegetais da Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga (São Paulo).

O presente trabalho está dividido em dois capítulos, que serão publicados individualmente, da seguinte forma:

O capítulo 1 traz os dados da funga da guarnição em formato de sinopse, conta com uma chave de identificação e descrições das espécies encontradas, além da discussão sobre a relevância dos dados presentes no trabalho, e será publicado na revista *Research, Society and Development*, que pode ser acessada pelo link a seguir: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd>.

O capítulo 2 traz fotografias das espécies presentes no trabalho em condição de campo, juntamente com fotografias de estruturas microscópicas taxonomicamente relevantes para cada espécie, e será publicado na forma de um Guia de Campo, cuja página principal pode ser acessada pelo link a seguir: <https://fieldguides.fieldmuseum.org/>.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Alcancara, A. M. Gugliotta. *Restored areas reveal a new record from São Paulo State, Brazil: Neofavolus subpurpurascens (Murrill) Palacio & Robledo (Basidiomycota, Polyporaceae). Hoehnea*. v.46, n.4, 2019

Baltazar, J. M., Gibertoni, T. B. *A checklist of the aphylloroid fungi (Basidiomycota) recorded from the Brazilian Atlantic Forest. Mycotaxon*. 109(1). p.439-442, 2009

Baltazar, Juliano M., Ryvarden, Leif, Gibertoni, Tatiana B.. *The genus Coltricia in Brazil: new records and two new species. MYCOLOGIA*, v.102/6, p.1253-1262, 2010

Blackwell M (2011) The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? *Am J Bot* 98:426–438. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000298>

Boddy, L., & Watkinson, S. C. *Wood decomposition, higher fungi, and their role in nutrient redistribution. Canadian Journal of Botany*, v.73(S1), p.1377–1383, 1995

Ceballos, G., & Ehrlich, P. R. *The misunderstood sixth mass extinction. Science*, v.360(6393), p.1080.2–1081, (2018)

Clark, D. B., Clark, D. A., Brown, S., Oberbauer, S. F., & Veldkamp, E. *Stocks and flows of coarse woody debris across a tropical rain forest nutrient and topography gradient. Forest Ecology and Management*, v.164(1-3), p.237–248, (2002)

Costanza, Robert & d'Arge, R. & Groot, Rudolf & Farber, S. & Grasso, Monica & Hannon, G. & Limburg, Karin & Naeem, Shahid & O'Neill, RV & Paruelo, José & Raskin, RG & Sutton, Paul & Belt, Marjan & Belt, Henk. *The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature*. Report of Workshop organised by NCEAS, Santa Barbara, Calif. (1996)

Diogo Henrique Costa de Rezende. *TAXONOMIA E FILOGENIA PRELIMINAR DE AMAURODERMA(GANODERMATACEAE, POLYPORALES)*. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Florianópolis, 2014.

Donk, M. A. *A conspectus of the families of Aphyllorales. Persoonia*, v. 3, p. 199-324, 1964

Eaton, J. M., & Lawrence, D. *Woody debris stocks and fluxes during succession in a dry tropical forest*. **Forest Ecology and Management**, v.232(1-3), p.46–55, 2006

Esposito, E., Canhos, V.P. & Durán, N. *Screening of lignin-degrading fungi for removal of color from Kraft mill wastewater with no additional extra carbon-source*. **Biotechnology Letters**, v.13, p.571–576, 1991

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <  
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acessado em: 10/07/2022.

Gerber, Leah R. *A Global Strategy for Preventing the Next Pandemic*. **Issues in Science and Technology**, 2020

Gugliotta, A.M.Bononi, B.L.R. *Polyporaceae do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Sao Paulo, Brasil*. **Boletim do Instituto de Botânica**, v.1, n.2.p.1-112, 1999

Hawksworth DL, Lücking R (2017) Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. In: Heitman J, Howlett BJ, Crous PW, et al. (eds) *Microbiology Spectrum*. American Society of Microbiology, pp 79–95 doi:10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016.

IPCC. *Summary for Policymakers*. 2019

Johansson T., Gibb H., Hjältén J., Petersson R.B., Hilszczanski J., Alinvi O., Ball J.P. and Danell K., *The effects of substrate manipulation and forest management on predators of saproxylic beetles*. **Forest Ecology and Management**, v.242, p.518–529, 2007

K., Adarsh & Kumar, Vikas & Kattany, Vidyasagaran & Ganesh. *Decomposition of Wood by Polypore Fungi in Tropics -Biological, Ecological and Environmental Factors-A Case Study*. **Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences**, v3(8), p.15-37, 2015

KIRK, P. M. et al. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th ed. Wallingford: CAB International, 2008.

Li, Y. et al. *A genome-scale phylogeny of the kingdom Fungi*. **Current Biology**, v31(8), p.1635-1665, 2021.

Leadley, P., Pereira, H.M., Alkemade, R., Fernandez-Manjarrés, J.F., Proença, V. Scharlemann, J.P.W., Walpole, M.J. *Biodiversity Scenarios: Projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal. Technical Series, no.50, 2010

Lonsdale D., Pautasso M. and Holdenrieder O.. *Wood decaying fungi in the forest: Conservation needs and management options*. **European Journal of Forest Research**, 127, p.1-22, 2008

Maira Cortellini Abrahão, Adriana de Mello Gugliotta, Vera Lúcia Ramos Bononi. *Xylophilous Agaricomycetes (Basidiomycota) of the Brazilian Cerrado*. **Check List**. vol.8, n.6. 2012

*Mycobank database* - Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. Disponível em: <<http://www.mycobank.org/>>. Acesso em 21 ago. 2020

Myers, S. S., Gaffikin, L., Golden, C. D., Ostfeld, R. S., H. Redford, K., H. Ricketts, T., Osofsky, S. A.. *Human health impacts of ecosystem alteration*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.110(47), p.18753–18760, 2013

Nguyen K.A., Wikee S., Lumyong S.. *Brief review: Lignocellulolytic enzymes from Polypores for efficient utilization of biomass*. **Mycosphere**, v.9(6), p.1073–1088, 2018

Okino, L. K., Machado, K. M. G., Fabris, C., & Bononi, V. L. R. . *Ligninolytic activity of tropical rainforest basidiomycetes*. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.16(8/9), p.889-893, 2000

Pan, Y., Birdsey, R. A., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. E., Kurz, W. A., Hayes, D.. **A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests**. *Science*, v.333(6045), 2011

Pettey T.M. and Shaw C.G., *Isolation of Fomitopsis pinicola from inflight bark beetles (Coleoptera: Scolytidae)*, **Canadian Journal of Botany**, v.64, p.1507-1509, 1986

Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L., & Brooks, T. M. *The Future of Biodiversity*. **Science**, v.269(5222), p.347–350), 1995

Quammen, David. *Spillover: Animal Infections And The Next Human Pandemic*. New York : W.W. Norton & Co., 2012

Rayner A.D.M. and Todd N.K., *Population and community structure and dynamics of fungi in decaying wood*, **Advances in Botanical Research**, 7, 333-420, 1979

REID W. V. et al. *Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC: Island Press; 2005

Renata Sebastiani, Érica Pereira da Costa. *DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E DOENÇAS INFECIOSAS: Quais novidades em relação à COVID-19*. In: Norma Valencio, Celso Maran de Oliveira (organizadores). *COVID-19: Crises entremeadas no contexto da pandemia (antecedentes, cenários e recomendações)*. São Carlos: UFSCar, 2020. p.185-200.

RYVARDEN, L. *Genera of Polypores. Nomenclature and Taxonomy*. **Synopsis Fungorum**, v. 5, p. 1-363,1991

RYVARDEN, L. *The Polyporaceae of North Europe*. **Synopsis Fungorum**, v. 1, p. 1-214. 1976

RYVARDEN, Lief. *Neotropical Polypores: Part 1: Introduction, Ganodermataceae & Hymenochaetaceae*. **Synopsis Fungorum**. v.19. Oslo, Noruega. Departamento de Botanica, Universidade de Oslo. 15 de outubro de 2004

RYVARDEN, Lief. *Neotropical polypores Part 2: Polyporaceae, Abortiporus - Nigroporus*. **Synopsis Fungorum**. v.34. Oslo, Noruega. Departamento de Botanica, Universidade de Oslo. 12 de dezembro de 2015.

RYVARDEN, Lief. *Neotropical polypores Part 3: Polyporaceae, Obba - Whrightporia*. **Synopsis Fungorum**, v.36. Oslo, Noruega. Departamento de Botanica, Universidade de Oslo. Dezembro de 2016

Siitonen J., Martikainen P., Punntila P. and Rauh J., *Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forest in Southern Finland*. **Forest Ecology and Management**, v.128, p.211-25, 2000

Stein, L. Y. (2020). *The Long-Term Relationship between Microbial Metabolism and Greenhouse Gases*. **Trends in Microbiology**. v.8(6), 2010

T. B. Gibertoni, G. S. Nogueira-Melo, C. R. S. de Lira, J. M. Baltazar, P. J. P. Santos. *Distribution of poroid fungi (Basidiomycota) in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil: implications for conservation*. **Biodiversity and conservation**. v.24. p.2227-2237, 2015

TEEB: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature*. Wesseling: Welzel and Hardt,, 2009

Walker, G. M., & White, N. A . *Introduction to Fungal Physiology*. 3a edição, John Wiley & Sons Inc. 2018

Whittaker RH. On the broad classification of organisms. **Q Rev Biol** 34:210–226. doi: 10.1086/402733. (1959)

Zhdanova, N. N., Tugay, T., Dighton, J., Zheltonozhsky, V., & Mcdermott, P. . *Ionizing radiation attracts soil fungi*. **Mycological Research**, v.108(9), p.1089-1096, 2004

# CAPÍTULO I - Funga poróide da Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga (SP, Brasil)

## RESUMO

Fungos poróides são importantes participantes em processos de decomposição de madeira e ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestados. O presente trabalho traz um estudo taxonômico e o mapeamento de distribuição de fungos poróides (Basidiomycota) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e cerrado florestado na Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, estado de São Paulo, Brasil. A Guarnição se trata de uma importante área de estudos acerca de biodiversidade e conservação, dado as dimensões e grau de conservação dos fragmentos. Esse é o primeiro estudo de fungos na área, que tem sido foco de estudos botânicos e zoológicos desde 2013. Os basidiomas dos fungos foram coletados em saídas de campo e posteriormente identificados em laboratório. Foram reconhecidas 16 espécies e 2 morfoespécies: *Funalia caperata*, *Fuscoporia licnoides*, *Ganoderma australe*, *Ganoderma parvulum*, *Gloeoporus thelephoroides*, *Hexagonia variegata*, *Megasporoporia neosetulosa*, *Neodictyopus dictyopus*, *Phylloporia nodostipitata*, *Phylloporia chrysites*, *Polyporus putemansii*, *Pycnoporus sanguineus*, *Rigidoporus amazonicus*, além de duas morfoespécies pertencentes ao gênero *Trametes* Fr. (Polyporaceae), denominadas aqui *Trametes* sp 1 e *Trametes* sp 2. O trabalho produziu informações sobre uma área previamente não inventariada e materiais para herbários. Durante a análise dos dados de distribuição temporal e espacial dos espécimes, percebeu-se que o tipo de vegetação e a temporada do ano (seca/úmida) afeta de forma diferente a distribuição das espécies, com algumas sendo mais sensíveis à temporada e outras à vegetação ou aos dois parâmetros combinados. O estudo traz uma chave de identificação das espécies identificadas, bem como um mapa e uma tabela de distribuição espacial e temporal.

Palavras-chave: Fungos neotropicais, Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado.

## ABSTRACT

Poroid fungi play an important role in wood decay and nutrient cycling processes in forested ecosystems. This project consists of a taxonomical study and mapping of the distribution of poroid fungi (Basidiomycota) in fragments of Semideciduous Forest and Forested Brazilian Savannah (cerrado) within Pirassununga Air Force Base, state of São Paulo, Brazil. The Base is an important area in regards to biodiversity and conservation studies, given the size and conservation situation of the fragments therein. This is the first study of fungi in the area, which has been a focus of botanical and zoological studies since 2013. The fruiting bodies were harvested over field expeditions and later identified in laboratory. 16 species and 2 morphospecies were found: *Funalia caperata*, *Fuscoporia licnoides*, *Ganoderma australe*, *Ganoderma parvulum*, *Gloeoporus theleporoides*, *Hexagonia variegata*, *Megasporoporia neosetulosa*, *Neodictyopus dictyopus*, *Phylloporia nodostipitata*, *Phylloporia chrysites*, *Polyporus putemansii*, *Pycnoporus sanguineus*, *Rigidoporus amazonicus*, in addition to two morphospecies belonging to the *Tratemes* Fr. (Polyporaceae) genus, here called *Trametes* sp 1 and *Trametes* sp 2. The study produced data about a previously un-inventoried area and samples headed to herbariums. During the analysis of the data produced along the study, it was found that the type of vegetation and season (dry/humid) affect the distribution of species in quite specific ways, with some responding more strongly to season and others to the vegetation type or a combination of both. The study includes an identification key for the concerned species, as well as a map and a table regarding fragment and seasonal distribution.

Keywords: Neotropical fungi, Semideciduous Forest, brazilian savannah.



## INTRODUÇÃO

O grupo dos fungos poróides inclui diversas famílias de fungos com himenóforo poróides e hábito decompositor de madeira, popularmente chamados de orelhas-de-pau. Sendo os principais responsáveis pela decomposição de madeira, e possuindo o aparato enzimático para degradar lignina, uma capacidade rara na biota do planeta, fungos poróides desempenham um papel ímpar na ciclagem de nutrientes e manutenção de ecossistemas florestados (ADARSH *et al.* 2015). Apesar de serem um grupo comumente estudado, ainda há muitas regiões cuja diversidade de fungos poróides não é conhecida.

O grupo dos fungos poróides é um dos mais estudados dentre os fungos, com amplos registros e coleções de áreas neotropicais. Entretanto, ainda há muitas lacunas de conhecimento para serem preenchidas e grupos a serem resolvidos, dois dos quais estão presentes entre as coletas deste trabalho.

Uma das ferramentas mais úteis para sistematizar dados de fungos são bancos de dados, que agregam e organizam informações sobre os grupos em questão, com destaque para o Mycobank e a Flora e Funga do Brasil, este último tendo sido atualizado com mais frequência por taxonomistas de fungos no Brasil, mas que ainda apresenta lacunas de informação significativas cujo preenchimento passa por levantamentos de campo.

Muito do trabalho em taxonomia de fungos poróides é feito baseado em coleções já existentes em grandes centros de pesquisa, e que não conta (total ou parcialmente) com o trabalho de campo, otimizando sensivelmente o fluxo de trabalho. Porém, é importante que em paralelo ocorram levantamentos em campo, uma vez que esses trabalhos complementam e atualizam coleções já existentes e trazem um perfil atualizado da funga da área.

Além disso, trabalhos de campo são a única fonte de dados sobre áreas novas, e imprescindíveis para um conhecimento mais completo acerca de funga, principalmente no cenário em que ainda existem lacunas taxonômicas, tanto na literatura quanto em banco de dados, a serem preenchidas.

Apesar da diversidade de fungos do estado de São Paulo estar entre as mais conhecidas do país, e dos políporos serem um dos grupos de macrofungos comparativamente mais amostrados no Brasil e no estado de São Paulo, ainda há grande lacunas no conhecimento do grupo (Capelari *et al.* 1998; Maia *et al.* 2015), uma vez que a grande maioria dos trabalhos efetuados se concentram em áreas do bioma Mata Atlântica, sobretudo em floresta ombrófilas (Gugliotta & Bononi 1999, Gugliotta *et al.* 2010, 2011, Motato-Vásquez & Gugliotta 2013, Motato Vásquez *et al.* 2015, Pires *et al.* 2016, 2017, Pires & Gugliotta 2016;

A diversidade de fungos poróides em áreas de cerrado e floresta estacional semidecidual foi registrada em poucos estudos no estado, concentrados principalmente em fragmentos florestais do

noroeste paulista (Gugliotta et al 2012) e no município de Mogi-Guaçu (Abrahão et al. 2012, 2019, Alcantara et al. 2019).

O conhecimento acerca da biodiversidade, obtido através de levantamentos como este trabalho, sobretudo em regiões cuja funga ainda é pouco conhecida, é indispensável para esforços de conservação e manutenção de áreas de vegetação nativa, sobretudo quando se consideram grupos de grande importância ecológica. Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar a funga de políporos na Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga (SP, Brasil)

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O projeto foi desenvolvido na base da Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga - Pirassununga - São Paulo (22°02'S e 47° 30'W). O município de Pirassununga localiza-se na região nordeste do estado de São Paulo, dentro dos limites da Unidade de Gerenciamento Hídrico do Rio Mogi-Guaçu (UGRH Mogi-Guaçu).

A Guarnição possui uma área total de 6.502 hectares, sendo 3.500 hectares destinados a atividades agropecuárias, entre as quais o cultivo de cana-de-açúcar, criação de gado bovino e suíno, além de beneficiamento de produtos agroindustriais, como iogurte.

A área de vegetação da Guarnição totaliza cerca de 2.000 hectares de vegetação primária, distribuída em diferentes formações vegetais. (Fernandes 2019, Figuras 1a e 1b).

A Guarnição compreende fragmentos de FES (cerca de 1000 hectares), Cerrado lato sensu (cerca de 600 hectares), regiões de transição entre FES e Cerrado lato sensu (cerca de 300 hectares), além da área ocupada por construções e infra-estrutura da base, que neste trabalho é chamada de área antropizada (Fernandes 2019). As duas áreas de vegetação estudadas, em detalhe nos mapas da figura 2, estão localizadas próximas a corpos d'água. O fragmento de FES ao norte e cerradão ao sul se encontram próximos do Rio Mogi-Guaçu e ao Lago dos Cadetes, respectivamente.

O clima é caracterizado como Cwa de acordo com a classificação de Köppen (ROLIM et al. 2007), e refere-se a um clima tropical com verões muito quentes e chuvosos, enquanto os invernos são secos. Durante o trabalho, usa-se a terminologia de temporada úmida e seca

A Guarnição tem sido foco de estudos botânicos e zoológicos desde 2013, e tem se mostrado uma importante área para estudos sobre conservação e sobre a biodiversidade do estado de SP, dada a dimensão, grau de proteção e conservação dos fragmentos e proximidade geográfica entre eles.

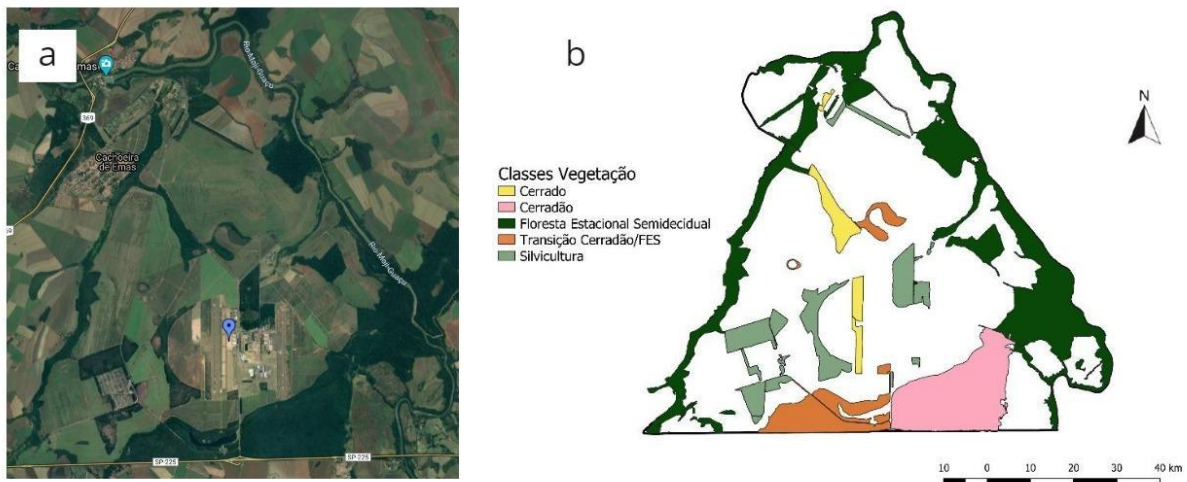


Figura 1. a. Imagem de satélite da área da Guaranião pelo Google Maps. b. Delimitação das formações vegetais da área de estudo (Fernandes 2019)

miro

Apesar da importância da área, sua funga nunca foi estudada e não existem coleções de fungos da área em herbários, sendo este trabalho o primeiro a coletar a depositar espécimes em herbários e levantar tais dados.

## Metodologia

As amostras, consistindo de basidiomas de basidiomicetos poliporóides, foram coletadas ao longo de sete expedições feitas à área de estudo entre os meses de setembro de 2020 e agosto de 2021, assim possibilitando comparações da funga presente nas diferentes formações e em diferentes épocas do ano. As amostras foram coletadas e herborizadas segundo a metodologia proposta por Fidalgo e Bononi (1989), sendo armazenadas em envelopes de papel pardo e secas em estufa a 50°C durante 48 horas. Todos os espécimes coletados serão identificados por etiquetas de coleta e posteriormente depositados no herbário da UFSCar campus Araras (HARA), com duplicatas sendo enviadas para o herbário do Instituto de Pesquisas Ambientais (SP). O trabalho de herborização e análise das amostras foi feito no laboratório do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCam), associado ao Departamento de Ciências Ambientais (DCam) do campus São Carlos da Universidade Federal de São Carlos.

As amostras foram coletadas em três áreas (figura 2):

1. Floresta estacional semidecidual associada ao Rio Mogi Guaçu, que abastece diversas cidades no interior do estado de SP;
2. Cerradão, ou cerrado florestado, cujo maior fragmento localiza-se próximo ao lago da Guaranião, com predominância do estrato arbóreo e formação de dossel;
3. Área antropizada, compreendendo regiões da base em que a vegetação nativa foi total ou parcialmente removida para construção de edifícios e infra-estrutura.

Uma vez que o presente trabalho se trata de um levantamento, as coletas foram feitas por toda a área percorrida nas expedições, na forma de busca ativos. As coleções obtidas foram georreferenciadas e utilizadas para a confecção de um mapa de distribuição, usando o programa QGIS.

No momento das coletas, os espécimes foram fotografados no substrato e contra uma grade de medida, de forma a melhor registrar as características morfológicas dos basidiomas no momento de coleta, para fins de identificação.

Para a identificação das espécies foram usados os seguintes reagentes (Ryvarden 2004):

- KOH 5%, para hidratação da amostra, bem como teste de reatividade.
- Reagente de Melzer, para testes de reatividade em reações amilóide e dextrose.
- Os corantes Azul de algodão e Floxina, afim de facilitar a visualização de certas estruturas.

Foi realizada uma análise da morfologia microscópica e macroscópica do basidioma dos espécimes coletados, comparando-os com informações do banco de dados Mycobank (2020) e também seguindo chaves de identificação, como por exemplo, Bononi (1984, 1984, 1989) e Ryvarden (2004, 2015, 2016). A terminologia para descrição e confirmação das espécies seguiu o banco de dados Mycobank e Ryvarden (2004, 2015, 2016), Baltazar (2010, 2009), Gugliotta (2012, 1999), entre outros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 42 espécimes, pertencendo a 14 espécies e 2 morfoespécies em 5 famílias:

*Funalia caperata* (Berkeley) Zmitr (Polyporaceae), *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni (Hymenochaetaceae), *Ganoderma australe* (Fr.) Pat (Ganodermataceae), *Ganoderma parvulum* Murrill. (Ganodermataceae), *Gloeoporus thelephoroides* (Hook.) G. Cunn (Meruliaceae), *Hexagonia variegata* Berk. (Polyporaceae), *Megasporoporia neosetulosa* C.R.S. Lira & Gibertoni (Polyporaceae), *Neodictyopus dictyopus* (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos (Polyporaceae), *Phylloporia nodostipitata* Ferreira-Lopes & Drechsler-Santos (Hymenochaetaceae), *Phylloporia chrysites* (Berk.) Ryvarden (Hymenochaetaceae), *Polyporus putemansii* Henn. (Polyporaceae), *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill (Polyporaceae), *Rigidoporus amazonicus* Ryvarden (Meripilaceae), *Trichaptum sector* (Ehrenb.) Kreisel (Polyporaceae), além de duas morfoespécies pertencentes ao gênero *Trametes* Fr. (Polyporaceae), aqui denominadas *Trametes sp 1* e *Trametes sp 2*.

Os dados de distribuição espacial e temporal das espécies estão sistematizados no mapa (figura 2) e na tabela (tabela 1) que seguem a chave de identificação e as descrições das espécies. Os números nos pontos de coleta no mapa correspondem aos números de coleta dos espécimes, que por sua vez estão relacionados com as espécies as quais correspondem na tabela.

## Chave de fungos poróides para a Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga

1a. Basidioma ressupinado.....	2
1b. Basidioma pileado ou efuso-reflexo.....	3
2a. Sistema hifal trimitico, hifas generativas hialinas e com presença de ansas, que podem ser de difícil visualização; medas (hyphal pegs) abundantes.....	
<i>Megasporosporia neosetulosa</i>	
2b. Sistema hifal monomítico, hifas generativas com septo simples; medas ausentes.....	<i>Gloeoporus thelephoroides</i>
3a. Esporos ganodermatoídes, com parede dupla e ornamentação na parede interna.....	4
3b. Esporos diferentes.....	5
4a. Basidioma central ou lateralmente estipitado; píleo 3-10 cm de diâmetro; estipe glabro e coberto por uma cutícula preta .....	<i>Ganoderma parvulum</i>
4b. Basidioma amplamente aderido a dimidiado, comumente semi-circular; aplanado a unglado e solitário; píleo com 7-20 x 4-40 cm; estipe ausente.....	<i>Ganoderma australe</i>
5a. Poros lacerados a irpicoides; cistídios com cristais apicais.....	<i>Trichaptum sector</i>
5b. Poros circulares, angulares, radialmente alongados ou denticulados, cistídios ausentes.....	6
6a. Superfície superior em tons de laranja avermelhado vivo; superfície dos poros vermelho escuro vivo, se tornando mais próximo ao laranja em direção à margem.....	<i>Pycnoporus sanguineus</i>
6b. Coloração diferente.....	7
7a. Basidioma distintamente estipitado.....	8
7b. Basidioma sésil a efuso-reflexo, às vezes com estipe reduzido lateral.....	10
8a. Estipe amarelo escuro a castanho claro; hifas generativas douradas sob KOH, variáveis em espessura e pigmentação e com septos simples abundantes; cistídios mamilados.....	<i>Phylloporia nodostipitata</i>

8b. Estipe cinza a preto; hifas generativas com ansa; elementos himeniais estéreis e cystídios ausentes.....	9
9a. Superfície superior opaca e glabrosa, com tonalidade castanho-arroxeadado a vinho; superfície dos poros creme-acinzentado; poros circulares a angulares, de difícil visualização a olho nu, 5-8/mm.....	
.....	<i>Neodictyopus dictyopus</i>
9b. Superfície superior velutinada, castanho claro a ocre; superfície dos poros uniformemente bege; poros angulares e radialmente alongados, 1-2mm.....	<i>Polyporus putemansii</i>
10a. Presença de uma linha negra e reflexiva separando o contexto em regiões distintas, abaixo do tormento ou acima dos tubos.....	11
10b. Linha negra ausente.....	12
11a. Basidioma pileado, lateralmente estipitado a dimidiado; superfície superior levemente velutinada, majoritariamente azonada, coloração em tons de castanho claro a ocre; contexto branco a ocre pálido.....	<i>Rigidoporus amazonicus</i>
11b. Basidioma pileado, com uma base fina similar a um estipe, aplanado a parcialmente unglado; superfície superior opaca e glabrosa, canela a castanho-escuro em zonas concêntricas que acompanham cristas agudas e densas no relevo de superfície; contexto castanho-canela.....	<i>Phylloporia chrysites</i>
12a. Sistema Hifal dimitico hifas generativas com septo simples.....	<i>Fuscoporia licnoides</i>
12b. Sistema hifal trimítico. Hifas generativas com ansa.....	13
13a. Superfície superior do basidioma em tons de castanho escuro, preto e outros tons escuros.....	14
13b. Superfície superior do basidioma branca, creme, amarela ou castanho claro.....	15
14a. Superfície superior concentricamente zonado em múltiplas bandas alternantes, primeiro tomentosa e depois perdendo o tomento em zonas concêntricas, se tornando glabro e de coloração variável, podendo ser castanho-chocolate, ocre, canela e castanho escuro tendendo ao preto;poros circulares a angulares, 3-5/mm .....	<i>Funalia caperata</i>
14b. Basidioma, pileado, dimidiado a semicircular, aplanado e comumente solitário, podendo ser imbricado; píleo com 3 - 10 x 3 - 10 cm e até 3 mm de espessura; superfície superior velutinada em zonas concêntricas, coloração castanho claro a roxo escuro, com o tempo alternando concentricamente entre zonas velutinadas e glabrasas poros hexagonais a arredondados, com paredes finas, relativamente uniformes, 1-2/mm .....	
.....	<i>Hexagonia variegata</i>
15a. Poros com paredes finas, angulares a denticulados, 2/mm.....	<i>Trametes sp 1</i>
15b. Poros circulares a angulares, 2-4/mm.....	<i>Trametes sp 2</i>

1. *Funalia caperata* (Berkeley) Zmitr. & V. Malysheva, Mikologiya i Fitopatologiya 47 (6): 375 (2013) [MB#803406]

Figura 3 b-c

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 12/09/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges M02 (HARA); 12/09/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 03 (HARA); Mario Giovanini, Gustavo Borges 04 (HARA); 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 10 (HARA); 11/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 31 (HARA); 25/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 40 (HARA); 25/07/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 42 (HARA); 01/08/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 44 (HARA); Mario Giovanini, Gustavo Borges 45 (HARA); Mario Giovanini, Gustavo Borges 47 (HARA);

Basidioma séssil a ligeiramente efuso-reflexo, semicircular a lateralmente alongado; píleo com até 15 x 9 cm e 4 mm de espessura; superfície superior concentricamente zonado em múltiplas bandas alternantes, primeiro tomentosa e depois perdendo o tomento em zonas concêntricas, se tornando glabro e de coloração variável, podendo ser castanho-chocolate, ocre, canela e castanho escuro tendendo ao preto; superfície dos poros ocre, canela ou acinzentada; poros circulares a angulares, em média 3-5/mm; sistema hifal trimitico, hifas generativas com ansa, basidiósporos cilíndricos, de parede fina, hialinos, 6.5 x 2-3 µm.

O píleo com múltiplas bandas concêntricas primeiro tomentosas que se tornam glabras com a idade, em tons alternantes de castanho-canela a preto é uma característica marcante da espécie. Trata-se de uma espécie pantropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, a espécie é amplamente distribuída, ocorrendo nos domínios da Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

2. *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni, Fungal Diversity 104: 129 (2020) [MB#825474]

Figura 3 f.

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 07 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges M09 (HARA); 31/11/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 20 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 21 (HARA); 11/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 28 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 29 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 30 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 32 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 33 (HARA), Mario Giovanini, Gustavo Borges 35 (HARA); 25/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 38 (HARA)

Basidioma pileado, dimidiado a levemente efuso-reflexo, comumente solitário, podendo também ser imbricado; superfície superior em tons de castanho avermelhado a alaranjado, opaca, concentricamente rugosa; superfície dos poros castanho arroxeadado ou acinzentado; poros circulares, 5-8/mm, de difícil visualização a olho nú; sistema Hifal dimitico hifas generativas com septo simples; setas presentes em grande número, com paredes grossas e uma coloração castanho escura

profunda, chegando a 30  $\mu\text{m}$ ; basidiósporos ovalados a elipsóides, hialinos, de difícil visualização, 4-5 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ .

O píleo é caracterizado por bandas concêntricas de bege a castanho na superfície superior e uma tonalidade uniforme de castanho-acinzentado. De acordo com Yuan e colaboradores (2020), *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni é morfologicamente semelhante à *Fuscoporia semiarida* Lima-Júnior, C.R.S. de Lira & Gibertoni, sendo diferenciada pelas formações vegetais de ocorrência (cerrado x mata atlântica). Considerando que foi coletado numa área de cerrado mais úmida próxima a fragmentos de mata atlântica, a primeira é mais provável. Uma quantidade significativa dos espécimes coletados neste trabalho apresenta, no basidioma, deformações/edemas dentro das quais foram encontrados fragmentos de ovos de pequenos invertebrados. A Flora e Funga do Brasil não traz dados sobre a distribuição da espécie.

3. ***Ganoderma australe*** (Fr.) Pat, Bulletin de la Société Mycologique de France 5: 71 (1889) [MycoBank#100745]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 12/09/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 01 (HARA).

Basidioma amplamente aderido a dimidiado, comumente semi-circular; aplanado a unglado e solitário; píleo com 7-20 x 4-40 cm e até 10 cm de espessura; superfície superior opaca e glabrosa, castela a castanho-escuro, concentricamente sulcada, com zonas alternantes em tons de mais claros ou escuros; presença de uma cutícula preta logo abaixo da superfície; superfície himenial creme a cinza; poros circulares, 3-5/mm; sistema hifal dimitico, hifas generativas com ansa; basidiósporos truncados, dourados a castanho-escuros, 7-12 x 5-8  $\mu\text{m}$ .

Facilmente identificado pelo tamanho dos basidiomas, que podem superar os 30 cm, e pela superfície dos poros de coloração creme a bege. A morfologia se assemelha com aquela de *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat, podendo ser facilmente confundida. *G. applanatum* (Pers.) Pat, segundo dados do Mycobank mais recentes, é exclusivo do hemisfério norte, sendo comum na Europa e América do Norte (etimologicamente, a palavra “austral” significa Sul). Porém, em certos manuais de identificação menos recentes, como Ryvar den (2004), *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat consta como uma espécie neotropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, a espécie é amplamente distribuída, ocorrendo nos domínios da Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

4. ***Ganoderma parvulum*** Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 29: 605 (1902) [MB#241944]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 11/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 36 (HARA)

Basidioma central ou lateralmente estipitado; píleo 3-10 cm de diâmetro e cerca de 1cm de espessura; estipe glabro e coberto por uma cutícula preta; superfície superior glabrosa, de coloração



opaca, castanho-avermelhado escuro, concentricamente rugosa; presença de cutícula escura com protuberâncias clavadas e reação dextrinóide; superfície himenial vermelho-tijolo; poros circulares, uniformes, 5-6/mm; presença de uma fina linha negra e reflexiva dividindo o contexto; sistema hifal dimítico, hifas generativas com ansa, hifas esqueléticas dextrinóides; basidiósporos 7-7,5 x 5-8,7 µm

*Ganoderma parvulum* Murrill é morfológicamente muito semelhante a *Ganoderma stipitatum* (Murrill) Murrill, com píleo castanho-avermelhado e lacado do qual se projeta verticalmente um estipe preto e também lacado. Os estudos moleculares feitos por Fryssouli e colaboradores (2020) indicam que diversos espécimes identificados como o segundo táxon na verdade se encaixam no primeiro. Dados de distribuição inconclusivos, mas a espécie e seus basionimos já foram coletados em Cuba e Nicarágua, além do Brasil. Segundo a Flora e Funga do Brasil, ocorre na região nordeste, tendo sido registrado no domínio da Caatinga. Porém, seus basionimos provavelmente tem ocorrências registradas em outras regiões do país.

5. *Gloeoporus theleporoides* (Hook.) G. Cunn, Bulletin of the New Zealand Department of Scientific and Industrial Research 164: 111 (1965) [MycoBank#331394]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 06 (HARA).

Basidioma ressupinado a ligeiramente efuso-reflexo; superfície dos poros castanho claro a ocre, com regiões mais escuras que se tornam castanho-rosado depois de seco; poros circulares a angulares 3-6/mm, irregulares; tubos com até 1mm de espessura; himênio presente apenas nas paredes dos tubos; sistema hifal monomítico, hifas generativas com septo simples; melas ausentes, basidiósporos cilíndricos a alantoides, alongados, de parede lisa e fina, hialinos.

A superfície resupinada tem relevo irregular e lobado, coloração amarela a bege, com as margens sendo mais claras e estéreis, e regiões distantes da margem de coloração mais escura, tendendo ao castanho são características marcantes da espécie. A espécie tem ocorrências registradas na América do Sul e África. Segundo a Flora e Funga do Brasil, a espécie ocorre nas regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, nos domínios da Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

6. *Hexagonia variegata* Berk., Annals and Magazine of Natural History 10: 379 (1843) [MycoBank#237415]

Figura 3 d.

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 20/11/2020, Mario Giovanini, 29/11/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 14 (HARA) , Gustavo Borges 14 (HARA); 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges M26 (HARA); 20/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 39 (HARA).

Basidioma, pileado, dimidiado a semicircular, aplanado e comumente solitário, podendo ser imbricado; píleo com 3 - 10 x 3 - 10 cm e até 3 mm de espessura; superfície superior velutinada em zonas concêntricas, coloração castanho claro a roxo escuro, com o tempo alternando concentricamente entre zonas velutinadas e glabras, em espécimes antigos em condição de campo, pode ser completamente garboso e adquirir coloração esverdeada devido ao crescimento de algas; superfície dos poros cor de canela, castanho claro a castanho acinzentado; poros hexagonais a arredondados, com paredes finas, relativamente uniformes, 1-2/mm; sistema hifal trimitico, hifas generativas com ansa, basidiósporos cilíndricos, hialinos, 9-14 x 4.5-5.5  $\mu\text{m}$

A espécie é facilmente identificada por seu himenóforo poróide com poros relativamente grandes (0,5 a 1 mm), superfície superior com bandas concêntricas em tons de vermelho, castanho e púrpura e contexto KOH +. Espécie neotropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, a espécie é amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo nos domínios da Mata Atlântica, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

7. *Megasporoporia neosetulosa* C.R.S. Lira & Gibertoni, Mycosphere 12 (1): 1278 (2021) [MB#835041]

Figura 3 e.

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 29/11/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 15 (HARA)

Basidioma ressupinado a ligeiramente efuso-reflexo; superfície dos poros branco a castanho claro quando fresco, ocre quando seco; poros com 0,3 a 1 mm de largura, angulares, primeiro regulares e depois irregulares; Tubos com até 0,5mm de espessura; himênio presente tanto na parede quanto na base dos tubos, em algumas regiões ocupando quase todo o dissipimento; sistema hifal trimitico, hifas generativas hialinas e com presença de ansas, que podem ser de difícil visualização; medas (hyphal pegs) abundantes; basidiósporos cilíndricos a elipsóides, relativamente grandes, 11-17 x 3-4,5  $\mu\text{m}$

Morfológicamente é muito similar à *Megasporoporia setulosa* (Henn.) Rajchenb, que segundo Lira e colaboradores (2021) está restrita à África. Distribuição neotropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, um dos basiônimos da espécie, *Dichomitus setulosus* (Henn.) Masuka & Ryvardeen, ocorre nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul, nos domínios da Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

8. *Neodictyopus dictyopus* (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos, PLoS One 12 (10): e0186183, 17 (2017) [MycoBank#819633]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 23 (HARA)

Basidioma, lateralmente ou centralmente estipitado, semicircular a flabeliforme; estipe cinza a cinza-escuro, com cerca de 3mm de espessura; margem curvando-se para cima em espécimes secos;

superfície superior opaca e glabrosa, com tonalidade castanho-arroxeadado a vinho, e que varia com incidência direta de luz, uniforme por todo basidioma, com uma região distintamente mais escura próximo ao estipe; superfície dos poros creme-acinzentado; poros circulares a angulares, de difícil visualização a olho nu, 5-8/mm; sistema hifal dimitico, hifas generativas com ansa; basidiosporos cilíndricos, hialinos, 7,5-9 x 3-3,5 µm

Chamado popularmente de “poliporo do pé preto”, devido ao característico estipe de coloração escura em contraste com píleos em tons mais claros. Trata-se de uma espécie pantropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, ocorre na região Centro-Oeste, no domínio do Cerrado, o mesmo tipo de vegetação em que foi coletado neste trabalho, sugerindo que pode ser uma espécie amplamente distribuída no domínio do Cerrado.

9. *Phylloporia chrysites* (Berk.) Ryvardeen, Norwegian Journal of Botany 19: 235 (1972)  
[MB#320278]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 11/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 34 (HARA)

Basidioma pileado, com uma base fina similar a um estipe, aplanado a parcialmente unglado, frequentemente fusionado lateralmente e imbricado, formando basidiomas compostos em que novas regiões de crescimento se projetam de píleos maduros; píleo com até 5 x 3 cm e chegando a 1 cm de espessura em regiões imbricadas, com píleos individuais dificilmente superando os 3mm de espessura; margem voltada para baixo, castanho claro e amarelo-acinzentada; superfície superior opaca e glabrosa, canela a castanho-escuro em zonas concêntricas que acompanham cristas agudas e densas no relevo de superfície; poros diminutos e invisíveis a olho nú, regulares, circulares, 8-10/mm; presença de banda negra abaixo do tomento ou dividindo diferentes extratos de tubos; contexto castanho-canela, sistema hifal monomítico com hifas generativas com grande amplitude morfológica, finas e hialinas a espessas e castanhas, mas não ultrapassando 5 µm; esporos globosos, 2,5 a 3,75 µm.

A tendência à formação de basidiomas compostos e lateralmente fusionados, juntamente com a linha negra no contexto, são características marcantes da espécie. Segundo a Flora e Funga do Brasil, ocorre nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul, dos domínios da Floresta Amazônica, Caatinga e Mata Atlântica.

10. *Phylloporia nodostipitata* Ferreira-Lopes & Drechsler-Santos, Phytotaxa 257 (2): 142 (2016)  
[MB#805722]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 24 (HARA)

Basidioma lateral a centralmente estipitado, se projetando do solo, possivelmente atacando raízes, píleo circular a elipsóide; estipe lateral a central, com até 3cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro, sendo mais espesso na base, amarelo escuro a castanho claro; superfície superior opaca e glabrosa, com tons entre castanho claro e castanho claro em bandas concêntricas; poros quase

invisíveis a olho nu, com paredes relativamente espessas, 3-5 / mm; presença de uma fina linha negra entre o contexto e o tomento; contexto KOH+; sistema hifal dimitico, mas aparentemente monolítico, hifas generativas douradas sob KOH, variáveis em espessura e pigmentação e com septos simples abundantes; cistídios mamilados, esporos com 2-2,5 µm.

O estipe espesso central, zonas sulcadas concêntricas no píleo e a presença de linha negra abaixo do tomento são características marcantes da espécie. Distribuição pantropical. Segundo a Flora e Funga do Brasil, ocorre na região Sul, no domínio da Mata Atlântica, sendo este trabalho o primeiro registro da espécie no estado de São Paulo.

11. *Polyporus putemansii* Henn., Hedwigia 43: 200 (1904) [MB#215146]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 22 (HARA)

Basidioma centralmente estipetado, flabeliforme a espatulado; estipe com até 2,5mm de espessura, coberto com uma cutícula escura; margem encurvada para baixo quando seco; superfície superior velutinada, castanho claro a ocre; superfície dos poros uniformemente bege; poros angulares e radialmente alongados, 1-2mm, ligeiramente decorrentes no estipe; sistema hifal dimitico, hifas generativas hialinas, com parede fina e com ansas que podem ser de difícil observação; nas regiões do basidioma cobertas por uma cutícula escura, há presença de hifas conectivas de coloração dourada a castanho, sólidas e tortuosas.

*Polyporus putemansii* Henn., *Polyporus guianensis* Mont. e *Polyporus leprieurii* Mont. diferem muito pouco, inclusive com trabalhos se contrastando (Ryvarden 2016; Silveira 2005). O estipe escuro, próximo ao preto, suportando um pequeno píleo creme a amarelo é uma característica marcante da espécie. A Flora e Funga do Brasil não traz dados sobre a distribuição da espécie.

12. *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 31 (8): 421 (1904) [MycoBank#121361]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 11 (HARA); 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges (HARA) (M12); 29/11/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges (HARA) (M16); 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges (HARA) (M25).

Basidioma séssil a efuso-reflexo, singular ou imbricado, dimidiado e aplanado; superfície superior glabrosa em tons de laranja avermelhado vivo; superfície dos poros vermelho escuro vivo, se tornando mais próximo ao laranja em direção à margem; poros circulares, 5-6/mm, diminutos e difíceis de serem vistos a olho nu; contexto rígido e fibroso, coloração creme, com bandas concêntricas alaranjadas; sistema Hifal trimitico, hifas generativas hialinas sem ansas; basidiósporos cilíndricos, 5-6 x 2-2.5 µm; comum em áreas de borda e antropizadas

Facilmente identificado em campo pelo píleo vermelho-alaranjado vivo, com coloração mais clara na superfície dos poros. Comum em regiões tropicais e subtropicais mundo afora. Segundo a Flora e

Funga do Brasil, a espécie é amplamente distribuída, ocorrendo nos domínios da Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

13. *Rigidoporus amazonicus* Ryvardeen, Mycotaxon 28 (2): 537 (1987) [MycoBank#131490]

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 31/01/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 19 (HARA)

Basidioma pileado, lateralmente estipitado a dimidiado, solitário ou em grupos, podendo estar fusionado; estipe, quando presente, com até 4cm de comprimento e 1 cm de largura; píleo com cerca de 8 x 4 cm e 3 mm de espessura; margem fina, ondulada e mais clara que o restante do píleo; superfície superior levemente velutinada, majoritariamente azonada, coloração em tons de castanho claro a ocre; poros invisíveis a olho nu, 6-9/mm, com dissipamentos muito finos; contexto branco a ocre pálido, separado do tomento por uma distinta linha preta; sistema Hifal monomítico, hifas generativas com septo simples.

Algumas características marcantes da espécie são o estipe lateral, a superfície superior com rugas concêntricas e margem clara e o contexto fibroso com presença de uma linha negra. Nativo do Brasil, Venezuela e Bolívia. Segundo a Flora e Funga do Brasil, ocorre nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul, nos domínios da Floresta Amazônica e Mata Atlântica.

14. *Trametes sp 1*

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 20/04/2021, Mario Giovanini, Gustavo Borges 41 (HARA)

Tem características próximas mas não completamente compatíveis com outras espécies do gênero e precisa ser resolvida por estudos moleculares. Há um estudo do tipo em estágio de planejamento.

15. *Trametes sp 2*

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 29/11/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 18 (HARA)

A morfologia se assemelha à de *Trametes pavonia* (Hook.) Ryvardeen, mas não é completamente compatível. Corner (1989) observou algo semelhante mas não delimitou a espécie. Difere-se de outras espécies e precisa ser resolvida por estudos moleculares. Há um estudo do tipo em estágio de planejamento.

16. *Trichaptum sector* (Ehrenb.) Kreisel, Monografias Ciencias Universidad de Habana 16: 84 (1971) [MB#324872]

Figura 3 a.

Material examinado: Brasil, São Paulo, Pirassununga, Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga, 25/10/2020, Mario Giovanini, Gustavo Borges 08 (HARA)

Basidioma pileado, dimidiado a flabeliforme, podendo ser fusionado lateralmente; píleo com até 7x7 cm e 2 mm de espessura; superfície superior levemente velutinada, podendo ser hirsuta, coloração em tons de creme a castanho claro e acinzentado; poros lacerados a irpicoides; cistídios com cristais apicais; sistema hifal trimitico, hifas generativas com presença de ansa; esporos em média com 3,75 x 7,5  $\mu\text{m}$

A característica mais marcante da espécie é a combinação do aspecto trametóide com o himenóforo lacerado a irpicoide acinzentado. Filogenia mostra que provavelmente se trata de um complexo de espécies com um gradiente morfológico amplo. O filograma apresentado por Vlasak e Vlasak (2017) aponta que existem linhagens distintas da América do Norte, Costa Rica e do Brasil, com a brasileira sendo o tipo da espécie. Segundo a Flora e Funga do Brasil, a espécie é amplamente distribuída, e ocorre nos domínios da Floresta Amazônica, Cerrado e Mata Atlântica.

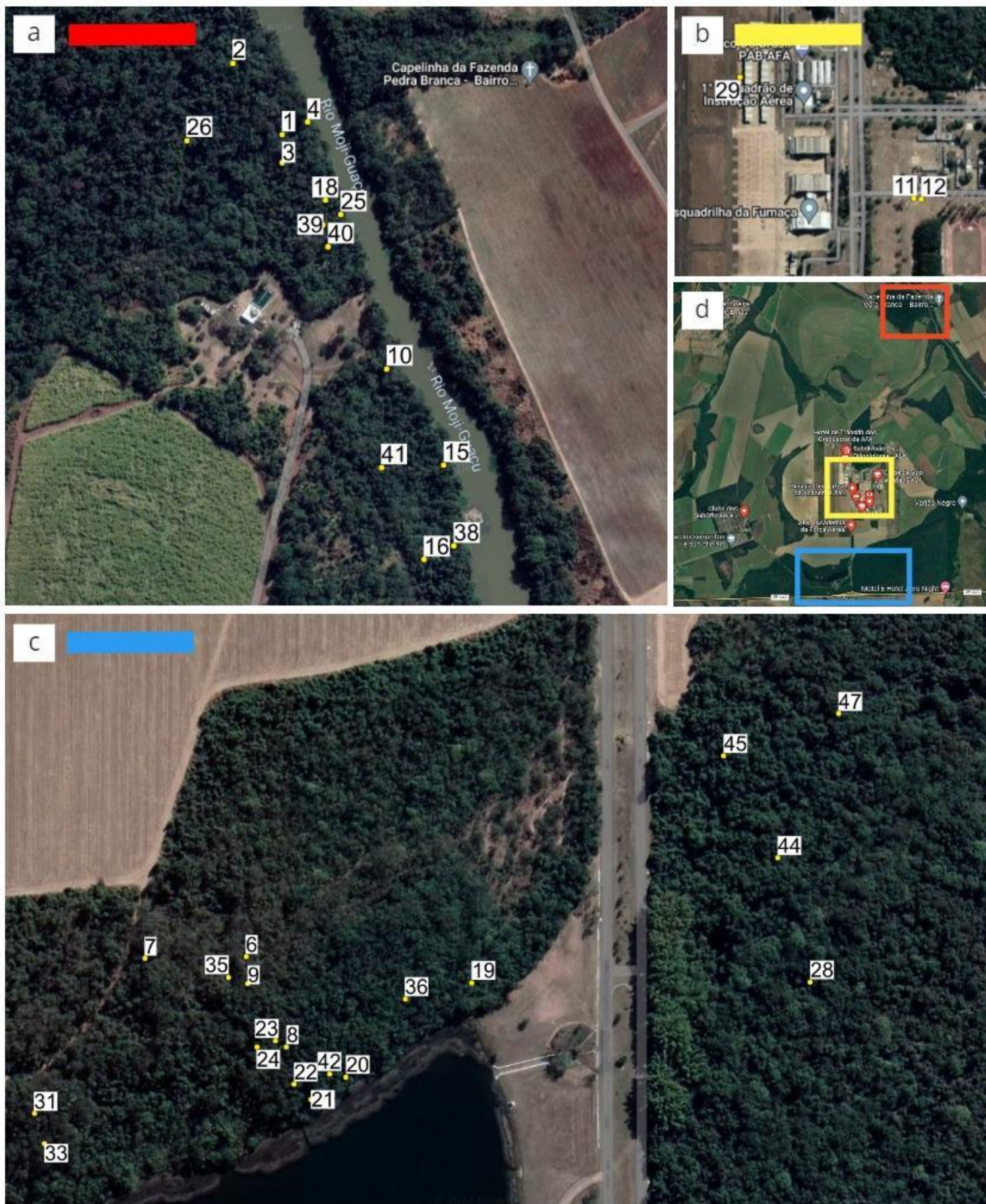


Figura 2: Mapa das coletas feitas durante o trabalho em diferentes áreas da base. a. Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (domínio Mata Atlântica). b. Área antropizada. c. Fragmentos de cerrado (Domínio Cerrado). d. Mapa da Guarnição com as 3 áreas destacadas e codificadas por cor.

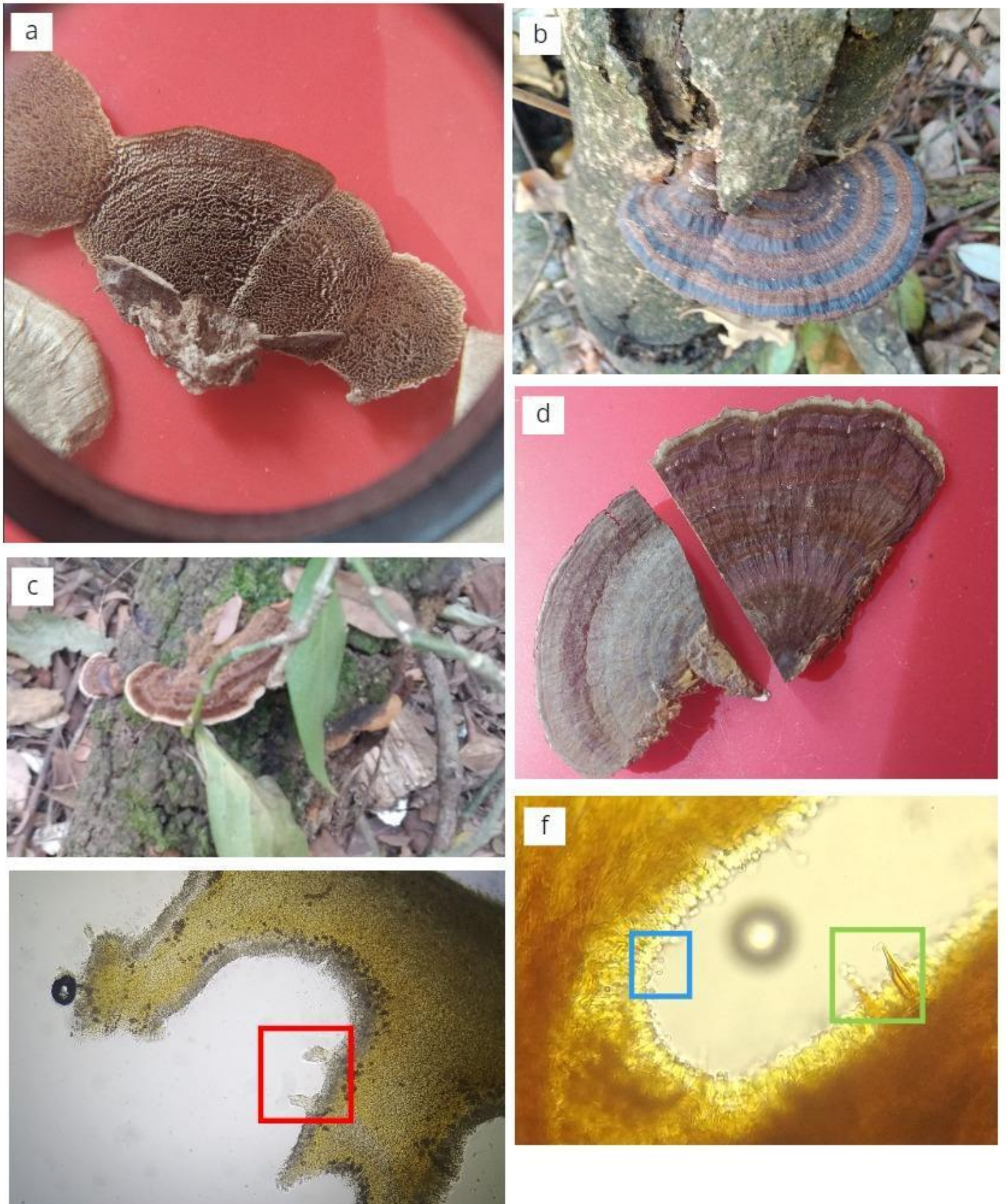


Figura 3: a. Himenóforo de *Trichaptum sector* (Ehrenb.) Kreisel. b-c. Basidiomas de *Funalia caperata* Berkeley) Zmitr. & V. Malysheva em diferentes estados de envelhecimento em campo. d. Basidiomas de *Hexagonia variegata* Berk. em diferentes estados de envelhecimento em laboratório. e. Himênio de *Megasporoporia neosetulosa* C.R.S. Lira & Gibertoni com melas em destaque (vermelho)(100x). f. Himênio de *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni com setas (verde) e esporos (azul) em destaque (400x).



Espécie	Formações	Temporada	
		seca	úmida
<i>Funalia caperata</i> (Berkeley) Zmitr 03, 04, 10, 31, 40, 42, 44, 45, 47	FES Cerrado Antropizada	X X	X
<i>Fuscoporia licnoides</i> (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni. 07, 09, 20, 21, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 38	FES Cerrado Antropizada	X X	X
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat. 1	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Ganoderma parvulum</i> Murrill. 36	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Gloeoporus theleporoides</i> (Hook.) G. Cunn. 6	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Hexagonia variegata</i> Berk. 14, 26, 39	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Megasporoporia neosetulosa</i> C.R.S. Lira & Gibertoni 15	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Neodictyopus dictyopus</i> (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos 23	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Phylloporia nodostipitata</i> Ferreira-Lopes & Drechsler-Santos 24	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Phylloporia chrysites</i> (Berk.) Ryvarden 34	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Polyporus putemansii</i> Henn. 22	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill 11, 12, 16, 25	FES Cerrado Antropizada		X X

<i>Rigidoporus amazonicus</i> Ryvarden 19	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Trametes sp 1</i> 41	FES Cerrado Antropizada	X	
<i>Trametes sp 2</i> 18	FES Cerrado Antropizada		X
<i>Trichaptum sector</i> (Ehrenb.) Kreisel 8	FES Cerrado Antropizada		X

Tabela 1: Temporada e fragmento em que as amostras foram coletadas

Observando os dados de distribuição levantados no presente estudo, agrupados na Tabela 1, percebe-se que os dois parâmetros considerados (tipo de vegetação e temporada) afetam as espécies coletadas de uma maneira não-homogênea, com diferentes grupos de espécies sendo mais afetadas por parâmetros específicos, e algumas onde uma correlação significativa não pode ser observada.

Ademais, a área de estudo conta com fragmentos de diferentes formações vegetais em grande proximidade, criando um reservatório de diversidade compartilhado entre as formações, que também é compartilhado pela área antropizada, como se observa nos mapas da Figura 2.

GIBERTONI *et al.* (2015) avalia o efeito de condições ambientais na comunidade de políporos no domínio Mata Atlântica, levando em conta tipo de substrato, estações do ano, altitude e características geográficas, e aponta que, no domínio, não foram observadas diferenças nas comunidades de políporos entre diferentes temporadas do ano. Tais resultados contrastam parcialmente com os resultados do presente estudo, indicando que áreas de cerrado florestado podem apresentar uma dinâmica particular na relação entre temporada do ano funga e reforçando a importância de mais estudos da funga de fragmentos de cerrado.

As duas espécies mais coletadas no trabalho, *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni e *Funalia caperata* (Berkeley) Zmitr. & V. Malysheva, apresentam um padrão de ocorrência afetado principalmente pela temporada, e com menor intensidade pela formação, tendo sido coletadas tanto em cerrado quanto em FES (ainda que com um volume maior de coletas no cerrado), mas sendo especialmente prevalentes na temporada seca, onde representaram boa parte das coletas.

*Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill também apresentou um padrão de distribuição notável: Tendo sido coletado em tocos de madeira expostos ao sol em campos abertos na área antropizada, uma condição geralmente não associada como sendo propícia para o desenvolvimento de fungos, e

também exatamente na borda de um fragmento de FES, em um local também exposto ao sol em uma trilha de passagem de veículo.

As demais espécies coletadas foram encontradas somente em uma combinação de parâmetros vegetação-temporada cada uma, sugerindo que ambos os fatores afetam de forma tangente a distribuição das mesmas.

Observando os mapas a e b na Figura 2, percebe-se que, de modo geral, existe uma tendência de um maior agrupamento de espécimes próximos aos corpos d'água nos fragmentos (Rio Mogi-Guaçu e Lago dos Cadetes, no cerrado e FES, respectivamente), indicando que o gradiente de umidade no mesmo fragmento também pode ser um fator de influência na distribuição da funga. Tal observação ressalta a importância do manejo e conservação de corpos hídricos como ferramenta para preservação da funga (e portanto, de todos os processos ecossistêmicos vitais que ela desempenha) em áreas de vegetação.

Com o presente estudo, observa-se também lacunas nos grupos *Trametes* Fr. e *Trichaptum* Murril. O primeiro grupo inclui morfoespécies que não correspondem às espécies descritas, enquanto o segundo inclui um complexo de espécies que precisa ser resolvido. Futuros esforços de coleta de material em campo, sobretudo em áreas de vegetação nativa ainda não inventariadas (tais como o presente estudo), juntamente com estudos moleculares, são necessários para resolver essas lacunas.

O estudo traz novidades acerca da distribuição das seguintes espécies para a Funga do Brasil: *Fuscoporia licnoides* (Mont.) Oliveira-Filho & Gibertoni; *Ganoderma parvulum* Murrill; *Neodictyopus dictyopus* (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos; *Phylloporia nodostipitata* Ferreira-Lopes & Drechsler-Santos; *Polyporus putemansii* Henn., Hedwigia; *Rigidoporus amazonicus* Ryvarden.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho traz contribuições significativas acerca da funga do interior do estado de São Paulo, uma vez que produziu coleções biológicas e dados de distribuição de espécies em uma área nova (para estudos de fungos), inclusive trazendo novidades para a Funga do Brasil. Além disso, o estudo localizou lacunas de conhecimento em relação a espécies que ocorrem no estado de SP e as coleções biológicas produzidas devem contribuir para resolver tais lacunas em estudos futuros.

O trabalho também levantou dados importantes sobre a relação da distribuição das espécies abarcadas com parâmetros de vegetação e temporada, indicando que tais fatores afetam espécies de maneiras diferentes, com algumas tendo a temporada como o fator mais significativo em sua

distribuição, enquanto em outros casos o tipo de vegetação e a temporada foram fatores igualmente determinantes.

Apesar de não constituir uma área de conservação, a Guarnição trata-se de uma área militar, e por isso conta com um alto nível de segurança e controle, que acaba por proteger os fragmentos contra caça, retirada predatória de material biológico e outras ameaças. Os fragmentos presentes são amplos e bem protegidos, e essa proteção garante que os fragmentos retenham as características da vegetação nativa, tornando-os ainda mais interessantes para estudos de biodiversidade.

Os resultados do presente trabalho, que trata-se do primeiro estudo de biodiversidade de fungos na Guarnição, sugerem que a Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga é um ponto estratégico de conservação da biodiversidade da bacia do Rio Mogi Guaçu, especialmente considerando o estado de proteção, conservação e dimensão dos fragmentos.

## REFERÊNCIAS

Abrahão, C.A. (2012). Diversidade e ecologia de Agaricomycetes lignolíticos do Cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, estado de São Paulo, Brasil (exceto Agaricales e Corticiales). Doctorate Thesis in Vegetal Biodiversity and Environment. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Abrahão, M. C., Pires, R. M., Gugliotta, A. de M., Gomes, E. P. C., Bononi, V. L. R. (2019). Wood-decay fungi (agaricomycetes, basidiomycota) in three physiognomies in the savannah region in Brazil. *Hoehnea*. v. 46.

Alcantara, A.A., Gugliotta, A.M. & Barbosa, L.M. (2019). Áreas restauradas revelam nova ocorrência de *Neofavolus subpurpurascens* (Murrill) Palacio & Robledo (Basidiomycota, Polyporaceae) para o Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* v. 46.

Adarsh & Kumar, Vikas & Kattany, Vidyasagaran & Ganesh (2015). Decomposition of Wood by Polypore Fungi in Tropics -Biological, Ecological and Environmental Factors-A Case Study. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, v3(8), p.15-37.

Baptista Gibertoni, Tatiana; Auxiliadora de Queiroz Cavalcanti, Maria (2004). Aphylophorales (Basidiomycotina) em áreas de Mata Atlântica do Nordeste brasileiro. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

Bononi, V.L. (1984). Basidiomicetos do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP. *Rickia*. v.11, p.1-25.

Bononi, V.L. Capelari, M. (1984). Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: Tremellales. *Rickia*. v.11, p.109-114.

BONONI, Vera Lucia Ramos (1989). Fungos e líquens macroscópicos. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de botânica, p. 24-26.

Capelari, M., Gugliotta, A.M. & Figueiredo, M.B. 1998. O estudo de fungos macroscópicos no Estado de São Paulo. In: C.A. Joly & C.E.M. Bicudo (eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX. 2: Fungos macroscópicos e plantas. FAPESP, São Paulo, p. 11-23.

Corner, E. J. H. (1989). Ad Polyporaceae VI The genus *Trametes*. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 21.

Fernandes E.M.S. (2019). Caracterização do componente florestal na Guarnição da Aeronáutica de Pirassununga. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Federal de São Carlos. Araras.

Fryssouli V., Zervakis G.I., Polemis E., Typas M.A. (2020) A global meta-analysis of ITS rDNA sequences from material belonging to the genus *Ganoderma* (Basidiomycota, Polyporales) including new data from selected taxa. *MycoKeys* 75. p. 71-143

Gugliotta, A.M, Abrahão, M.C, Capelari, M. (2012). Basidiomicetos em fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo. *Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo*. Ribeirão Preto. Holos Editora. p. 93-103.

Gugliotta, A.M. & Bononi, V.L.R. 1999. Polyporaceae do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 12. p. 1-112.

Gugliotta, A.M., Fonsêca, M.P. & Bononi, V.L.R. 2010. Additions to the knowledge of aphylloroid fungi (Basidiomycota) of Atlantic Rainforest in São Paulo State, Brazil. *Mycotaxon* 112: 335-338.

Gugliotta, A.M., Poscolere, G.D. & Campacci, T.V.S. 2011. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. *Fungos*, 10: Ganodermataceae. *Hoehnea* 38(4): 687-695.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Flora e Funga do Brasil* (2022). [floradobrasil.jbrj.gov.br](http://floradobrasil.jbrj.gov.br).

Juliano Marcon Baltazar (2014). Estudo taxonômico de homobasidiomicetos corticoides (Agaricomycetes, Basidiomycota) na Região Sul do Brasil. Tese (Doutorado). PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTANICA. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre.

Lira C.R.S., Alvarenga R.L.M., Soares A.M.S., Ryvardeen L, Gibertoni T.B. (2021). Phylogeny of *Megasporoporia* s.lat. and related genera of Poyporaceae: New genera, new species and new combinations. *Mycosphere* 12(1), 1262–1289.

Maia L.C., Carvalho-Junior A.A.D., Cavalcanti L.D.H., Gugliotta A.D.M., Drechsler-Santos E.R., Santiago A.L.D.A., Cáceres M.E.S., Gibertoni T.B., Aptroot A., Giachini A.J., Soares M.A.S., Silva A.C.G., Magnago A.C., Goto B.T., Lira C.R.S., Montoya C.A.S., Pires-Zottarelli C.L.A., Silva D.K.A., Soares D.J., Rezende D.H.C., Luz E.D.M.N., Gumboski E.L., Wartchow F., Karstedt F., Freire F.M., Coutinho F.P., Melo G.S.N., Sotão H.M.P., Baseia IG, Pereira J, Oliveira J.J.S., Souza J.F., Bezerra J.L., Neta L.S.A., Pfenning L.H., Gusmão L.F.P., Neves M.A., Capelari M., Jaeger M.C.W., Pulgarín M.P., Menolli Junior N., Medeiros P.S., Friedrich R.C.S., Chikowski R.S., Pires R.M., Melo R.F., Silveira R.M.B., Urrea-Valencia S., Cortez V.G., Silva V.F. (2015). Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia* 66(4), p. 1033-1045.

Motato Vásquez, V, Gugliotta, A.M. (2013). Fungos com poros (Hymenochaetales e Polyporales) do Parque Estadual da Cantareira (PEC), São Paulo, SP, Brasil. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Motato Vásquez, V , Robledo, R, Gugliotta, A.M. (2015). New records and geographic distribution map of *Echinoporia* Ryvardeen (Schizoporaceae, Basidiomycota) species in the Neotropics. *Check List* 11(1): 1508.

V. Robert, G. Stegehuis and J. Stalpers. (2005). The MycoBank engine and related databases. <https://www.MycoBank.org/>

Palacio, M., Robledo, G. L., Reck, M. A., Grassi, E., Góes-Neto, A., & Drechsler-Santos, E. R. (2017). Decrypting the *Polyporus dictyopus* complex: Recovery of *Atroporus* Ryvarden and segregation of *Neodictyopus* gen. nov. (Polyporales, Basidiomycota). *PLOS ONE*, 12(10), e0186183.

Peralam Yegneswaran Prakash, Kanika Bhargava (2016). A modified micro chamber agar spot slide culture technique for microscopic examination of filamentous fungi. *Journal of Microbiological Methods* v.123. p.126–129.

Pires, R.M., Gugliotta, A.M (2016). Poroid Hymenochaetaceae (Basidiomycota) from Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia, São Paulo, Brazil. *Rodriguésia* 67(3). p. 667-676.

Pires, R.M., Motato-Vásquez, V., Westphalen, M., Gugliotta, A.M (2016). New records of polypores (Basidiomycota) from the state of São Paulo, Brazil. *Iheringia. Série Botânica* , v. 71, p. 124-131.

Pires, R.M., Motato-Vásquez, V., Westphalen, M., Gugliotta, A.M. (2017). Polyporales and similar poroid genera (Basidiomycota) from Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo State, Brazil. *HOEHNEA* , v. 44, p. 145-157.

Rezende, A. (2014). Taxonomia e filogenia preliminar de *Amauroderma* (Ganodermataceae, Polyporales). Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos, Algas e Plantas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Rolim, G. S., Camargo, M. B. P., Lania, D. G., Moraes, J. F. L. (2007). Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia*. v.66. n.4. p.711-720.

Ryvarden, L. (2004). Neotropical Polypores: Part 1: Introduction, Ganodermataceae & Hymenochaetaceae. *Synopsis Fungorum*. v.19. Oslo, Noruega. Departamento de Botânica, Universidade de Oslo.

Ryvarden, L. (2015). Neotropical polypores Part 2: Polyporaceae, Abortiporus - Nigroporus. *Synopsis Fungorum*. v.34. Oslo, Noruega. Departamento de Botanica, Universidade de Oslo.

Ryvarden, L. (2016). Neotropical polypores Part 3: Polyporaceae, Obba - Whrightoporia. *Synopsis Fungorum*, v.36. Oslo, Noruega. Departamento de Botanica, Universidade de Oslo.

Silveira, R.M.B. & Wright, J.E. (2005). The taxonomy of *Echinochaete* and *Polyporus* s.str. in southern South America. *Mycotaxon* 93: 1-59.

Valéria Ferreira Lopes (2013). Revisão de *Phylloporia* Murill (Hymenochaetaceae) com ênfase em espécies que ocorrem na região neotropical. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Viviana Motato Vásquez (2013). Fungos com poros (Hymenochaetales e Polyporales) do Parque Estadual da Cantareira (PEC), São Paulo, SP, Brazil. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo.

Vlasák J, Vlasák J Jr (2017). *Trichaptum* (Basidiomycota) in tropical America: a sequence study. *Mycosphere* 8(6), 1217–1227.

Yuan, HS., Lu, X., Dai, YC. et al. (2020). Fungal diversity notes 1277–1386: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. *Fungal Diversity* 104, 1–266.



## **CAPÍTULO II - Guia de Campo (Field Guide)**

# Brazil, São Paulo, Pirassununga Poroid fungi of Pirassununga Airforce Base

1

Mario Giovanini<sup>1</sup>, Adriana Gugliotta<sup>2</sup>, Renata Sebastiani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal University of São Carlos, <sup>2</sup>Environmental Research Institute (IPA) <sup>3</sup>Federal University of São Carlos,

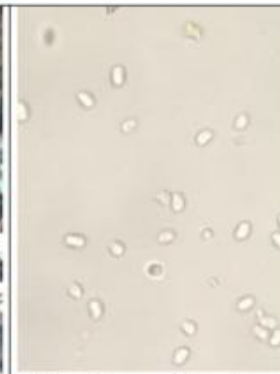
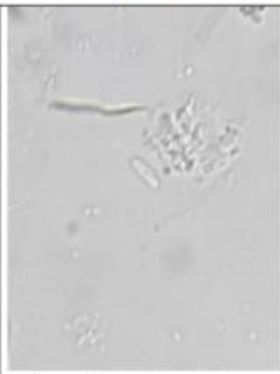
Photos: Mario Giovanini (GIOVANINI, M.), Gustavo Borges (BORGES, B.), Field Museum. Acknowledgements: Airforce Base of Pirassununga, Lieutenant Paloma.

Field Museum (2022) CC BY-NC 4.0. Licensed works are free to use/share/remix with attribution, but commercial use of the original work is prohibited.

[fieldguides.fieldmuseum.org] [0000] version 1 1/2022



**Polypores** are a polyphyletic group of wood-rot fungi found throughout woodland areas worldwide. They are key players in wood decay and nutrient cycling. This project consisted of a survey of poroid fungi in old-growth woodland fragments of Semideciduous forest and brazilian savannah (cerrado), in addition to human-occupied areas, inside the perimeter of Pirassununga Airforce Base. The area has been a focus of botanical and zoological studies since (2013), and is considered an important area for conservation and biodiversity studies. This was the first study of fungi in the area.



1 *Funalia caperata*  
POLYPORACEAE  
Fruiting body XX

2 *Funalia caperata*  
POLYPORACEAE  
Spore XX

3 *Fuscoporia licnoides*  
HYMENOGYNIACEAE  
Fruiting body XX

4 *Fuscoporia licnoides*  
HYMENOGYNIACEAE  
Spores XX

5 *Fuscoporia licnoides*  
HYMENOGYNIACEAE  
Hyphal clamp XX



1 *Fuscoporia licnoides*  
HYMENOGYNIACEAE  
Spores XX

2 *Ganoderma australe*  
GANODERMATACEAE  
Fruiting body XX

3 *Ganoderma australe*  
GANODERMATACEAE  
Spore XX

4 *Ganoderma parvulum*  
GANODERMATACEAE  
Fruiting body XX

5 *Ganoderma parvulum*  
GANODERMATACEAE  
Spores XX

# Brazil, São Paulo, Pirassununga Poroid fungi of Pirassununga Airforce Base

2

Mario Giovanini<sup>1</sup>, Adriana Gugliotta<sup>2</sup>, Renata Sebastiani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal University of São Carlos, <sup>2</sup>Environmental Research Institute (IPA) <sup>3</sup>Federal University of São Carlos,

Photos: Mario Giovanini (GIOVANINI, M.), Gustavo Borges (BORGES, B.), Field Museum. Acknowledgements: Airforce Base of Pirassununga, Lieutenant Paloma.

Field Museum (2022) CC BY-NC 4.0. Licensed works are free to use/share/remix with attribution, but commercial use of the original work is prohibited.



[fieldguides.fieldmuseum.org] [0000] version 1 1/2022

1 <i>Ganoderma parvulum</i> GANODERMATACEAE Hyphal clamp XX	2 <i>Gloeoporus theleporoides</i> IRPICACEAE Fruiting body XX	3 <i>Gloeoporus theleporoides</i> IRPICACEAE Spores XX	4 <i>Hexagonia variegata</i> POLYPORACEAE Fruiting body XX	5 <i>Hexagonia variegata</i> POLYPORACEAE Spores XX
1 <i>Hexagonia variegata</i> POLYPORACEAE Hyphal clamp XX	2 <i>Megasporoporia neosetulosa</i> POLYPORACEAE Fruiting body XX	3 <i>Megasporoporia neosetulosa</i> POLYPORACEAE Spore XX	4 <i>Megasporoporia neosetulosa</i> POLYPORACEAE Hyphal clamp XX	5 <i>Megasporoporia neosetulosa</i> POLYPORACEAE Hyphal pegs XX
1 <i>Neodictyopus dictyopus</i> POLYPORACEAE Fruiting bodies XX	2 <i>Neodictyopus dictyopus</i> POLYPORACEAE Spore XX	3 <i>Neodictyopus dictyopus</i> POLYPORACEAE Hyphal clamp XX	4 <i>Phylloporia chrysites</i> HYMENOGHAETACEAE Fruiting bodies XX	5 <i>Phylloporia chrysites</i> HYMENOGHAETACEAE Spores XX

# Brazil, São Paulo, Pirassununga Poroid fungi of Pirassununga Airforce Base

3

Mario Giovanini<sup>1</sup>, Adriana Gugliotta<sup>2</sup>, Renata Sebastiani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal University of São Carlos, <sup>2</sup>Environmental Research Institute (IPA) <sup>3</sup>Federal University of São Carlos,

Photos: Mario Giovanini (GIOVANINI, M.), Gustavo Borges (BORGES, B.), Field Museum. Acknowledgements: Airforce Base of Pirassununga, Lieutenant Paloma,






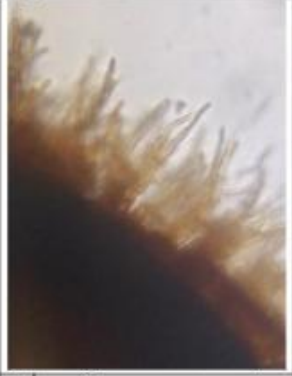

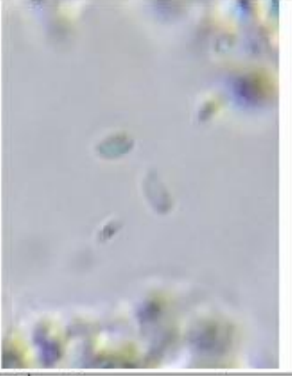

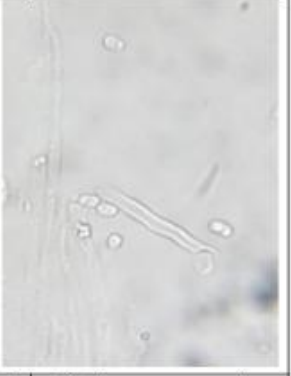





Field Museum (2022) CC BY-NC 4.0. Licensed works are free to use/share/remix with attribution, but commercial use of the original work

[fieldguides.fieldmuseum.org]

[0000]

version 1

1/2022

				
1 <i>Phylloporia nodostipitata</i> HYMENOGAETACEAE Fruiting body XX	2 <i>Phylloporia nodostipitata</i> HYMENOGAETACEAE Fruiting body XX	3 <i>Polyporus putemansii</i> POLYPORACEAE Common Name XX	4 <i>Polyporus putemansii</i> POLYPORACEAE Spore XX	5 <i>Polyporus putemansii</i> POLYPORACEAE Hyphal clamp XX
				
1 <i>Polyporus putemansii</i> POLYPORACEAE Common Name XX	2 <i>Pycnoporus sanguineus</i> POLYPORACEAE Fruiting body XX	3 <i>Pycnoporus sanguineus</i> POLYPORACEAE Spores XX	4 <i>Rigidoporus amazonicus</i> MERIPILACEAE Fruiting bodies XX	5 <i>Rigidoporus amazonicus</i> MERIPILACEAE Spores XX
				
1 <i>Trametes sp 1</i> POLYPORACEAE Fruiting bodies XX	2 <i>Trametes sp 2</i> POLYPORACEAE Fruiting body XX	3 <i>Trichaptum sector</i> POLYPORACEAE Fruiting bodies XX	4 <i>Trichaptum sector</i> POLYPORACEAE Spores XX	5 <i>Trichaptum sector</i> POLYPORACEAE Hyphal clamp XX